BRASIL AÇUCAREIRO

ANO XLVII – Vol. XCIV – Fevereiro de 1979 – Nº 2

MIC
INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ALCOOL

Ministério da Indústria e do Comércio

Instituto do Açúcar e do Álcool

CRIADO PELO DECRETO Nº 22-789, DE 1º DE JUNHO DE 1933

Sede: PRAÇA QUINZE DE NOVEMBRO, 42 — RIO DE JANEIRO — RJ.
Caixa Postal 420 — End. Teleg. "Comdecar"

CONSELHO DELIBERATIVO

EFETIVOS

Representante do Ministério da Indústria e do Comércio — *General Álvaro Tavares Carmo* — PRESIDENTE
Representante do Banco do Brasil — *Augusto César da Fonseca*
Representante do Ministério do Interior — *Hindemburgo Coelho de Araújo*
Representante do Ministério da Fazenda — *Edgard de Abreu Cardoso*
Representante da Secretaria do Planejamento — *José Gonçalves Carneiro*
Representante do Ministério do Trabalho — *Boaventura Ribeiro da Cunha*
Representante do Ministério da Agricultura — *Antonio Martinho Arantes Licio*
Representante do Ministério dos Transportes — *Juarez Marques Pimentel*
Representante do Ministério das Relações Exteriores — *Paulo Dirceu Pinheiro*
Representante do Ministério das Minas e Energia — *José Edenizer Tavares de Almeida*
Representante da Confederação Nacional de Agricultura — *José Pessoa da Silva*
Representante dos Industriais do Açúcar (Região Centro-Sul) — *Arrigo Domingos Falcone*
Representante dos Industriais do Açúcar (Região Norte-Nordeste) — *Mário Pinto de Campos*
Representante dos Fornecedores de Cana (Região Centro-Sul) — *Adilson Vieira Macabu*
Representante dos Fornecedores de Cana (Região Norte-Nordeste) — *Francisco Alberto Moreira Falcão*

SUPLENTES

Murilo Parga de Moraes Rego — Fernando de Albuquerque Bastos — Flávio Caparucho de Melo Franco — Cláudio Cecil Poland — Paulo Mário de Medeiros — Fernando Valadares Novaes — Adérito Guedes da Cruz — Maria da Natividade Duarte Ribeiro Petit — João Carlos Petribu de Carli — Jessé Cláudio Fontes de Alencar — Olival Tenório Costa — Fernando Campos de Arruda — Helmuth Hagenbeck — Lourival Faissal

TELEFONES:

PRESIDÊNCIA
Álvaro Tavares Carmo 231-2741

Chefia de Gabinete
Ovídio Saraiva de Carvalho Neiva 231.2583

Assessoria de Segurança e Informações
Anaurelino Santos Vargas 231-2679

Procuradoria
Rodrigo de Queiroz Lima 231-3097

Conselho Deliberativo
Secretaria
Helena Sá de Arruda 231-3552

Coordenadoria de Planejamento, Programação e Orçamento
Antônio Rodrigues da Costa e Silva 231-2582

Coordenadoria de Acompanhamento, Avaliação e Auditoria
José Augusto Maciel Camara 231-3046

Coordenadoria de Unidades Regionais
Elson Braga 231-2469

Departamento de Modernização da Agroindústria Açucareira
Augusto César da Fonseca 231-0715

Departamento de Assistência à Produção
Paulo Tavares 231-3485

Departamento de Controle da Produção
Ana Terezinha de Jesus Souza 231-3082

Departamento de Exportação
Amaury Costa 231-3370

Departamento de Arrecadação e Fiscalização
Antônio Soares Filho 231-2469

Departamento Financeiro
João Alberto Wanderley 231-2737

Departamento de Informática
Iêda Simões de Almeida 231-0417

Departamento de Administração
Marina de Abreu e Lima 231-1702

Departamento de Pessoal
Joaquim Ribeiro de Souza 231-3058

O I.A.A está operando com mesa telefônica PABX. cujos números são: 224-0112 e 224-0257

ISSN 0006-9167

índice

FEVEREIRO — 1979

adoção de políticas que contribuam a alcançar objetivos e preços assinados. Mesmo assim, numa situação de elevados excedentes como a atual, será preciso um esforço muito grande e uma ação disciplinada que permita influenciar, mediante efetiva coordenação, preços que hoje representam, 65% do objetivo mínimo a alcançar. Neste momento a atuação do GEPLACEA busca levar a bom termo as disposições consignadas no Convênio Internacional do Açúcar. Nesse sentido, realizou-se no México e Nova York o primeiro Curso de Comercialização do Açúcar para funcionários dos países membros daquele Instituto. O referido curso, além de consolidar a formação dos participantes nos temas açucareiros, permite um valioso intercâmbio das experiências dos diferentes países em relação à política açucareira.

Elabora-se, por outro lado, projeto sobre o Centro de Comércio Internacional referente as posssibilidades de comercialização e estudos dos principais mercados para subprodutos e derivados da indústria de açúcar que significa um esforço coordenado e destinado a complementar a atividade açucareira a permitir a exportação integrada de mais um produto, que possibilitem um aumento na participação dos países membros. Igualmente é proposta estimativa mundial sobre produção, consumo e balanço açucareiro e estudos das condições do mercado, assim como análises relativas aos principais mercados consumidores e a estrutura produtiva dos países membros que têm permitido a estes contar com uma fonte acertada e confiável de informação própria. (leia-se Inazuca-Enero 77/78).

EDULCORANTES DE FÉCULA

Substitutivos ou símiles da indústria de sacarose estão surgindo com o designativo de Edulcorantes de Fécula. Segundo o técnico Carrrol R. Keim, durante muitos anos até 1974, os edulcorantes não calóricos, assim como a dextrose e os xaropes derivados de fécula haviam conquistado uma parte do mercado, embora numa proporção relativamente pequena. O edulcorante de fécula era um produto novo e revolucionário que estava todavia em sua primeira etapa de desenvolvimento da produção e mercado. Normalmente há um período durante o qual produtores e consumidores trabalham em conjunto na análise e reanálise, na modificação e remodificação do produto com vista a sua maior comercialização. Não obstante, a demanda criada pela subida dos preços da sacarose criou uma opressão aos edulcorantes de fécula sem precedentes, enquanto o seu processo de desenvolvimento ocorre em um período de tempo muito curto. Contudo, a mesma forma observa que, apesar de tudo isso, os poroblemas alusivos a essa questão foram resolvidos rapidamente e o progresso técnico continuou em ritmo acelerado.

Atualmente a produção é grande, já que a demanda dos edulcorantes de fécula durante a fase de preços altos tem suscitado a construção de muitas fábricas produtoras desse produto.

Keim, nota que há um certo inconveniente do edulcorante de fécula em relação a sacarose: aquele não chega a ser um exato substitutivo deste, sobretudo quanto ao seu aspecto formal. Isto é, até agora tem se apresentado apenas em forma líquida. Tecnicamente a próxima etapa será produzir tal açúcar, a partir da fécula, em forma seca e com caráter competitivo. (leia-se Sugar y Azucar — fev.78-p.78).

CAMPANHA DE SEGURANÇA

COLHEITADEIRAS DE GRÃOS

Segurança!
Fator importante em todas as atividades humanas.
Fator importante para o operador.
Ao observar as normas de segurança no trabalho, você estará contribuindo para diminuir o número de acidentes.

"Normas básicas de segurança"

1 Não coloque em movimento nenhum mecanismo da máquina se outras pessoas estiverem trabalhando nela. Avise-as ou toque a buzina para que se afastem para lugar seguro.
Evite acumular óleo ou graxas nos controles, na escada de acesso e plataforma do operador.

2 Não permaneça de pé na plataforma do operador quando a colheitadeira estiver deslocando-se com velocidade. É mais confortável e seguro conservar-se sentado.

3 Não efetue reparos embaixo da plataforma sem antes sustentá-la firmemente com blocos de madeira ou cavaletes.

4 Evite provocar chamas (acender cigarros, maçarico de solda etc.) sem antes tomar as necessárias precauções de limpeza e certificar-se que o extintor encontra-se em condições de uso.

5 Não dirija a colheitadeira pelas ruas e estradas à noite sem os faróis e luzes ligados.

6 Não saia da plataforma sem antes colocar a alavanca de mudanças em neutro e aplicar o freio de mão.

7 Tome o devido cuidado para que a sua roupa não encoste nas peças móveis da máquina.

8 Nunca opere a máquina sem que as blindagens de segurança e proteções laterais das correntes e correias estejam instaladas em seus respectivos lugares.

Recortar e guardar

ANÁLISE DAS RELAÇÕES DE PRODUTIVIDADE — PREÇO EM CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Antonio Hermínio Pinazza *
José Ferreira de Noronha **

1. INTRODUÇÃO

A cultura canavieira se reveste de grande importância econômica para o Estado do Rio de Janeiro. Atualmente, essa Unidade da Federação é a quarta produtora nacional de açúcar onde, dos 135 milhões de sacas de açúcar e 1,6 bilhões de litros de álcool a serem produzidos no Brasil, na safra 77/78, essa região deverá produzir, em suas 17 usinas e 2 destilarias, 8,5 milhões de sacas de açúcar e 70 milhões de litros de álcool, ou seja, respectivamente 7% e 5% da produção do país.

No aspecto social a agroindústria canavieira, concentrada na tradicional Região Norte-Fluminense do Estado, é de significativa importância, pois é responsável por cerca de 40 mil empregos diretos.

Dada a relevância sócio-econômica da cana-de-açúcar para a área em estudo, trabalhos que indiquem as reações dos produtores aos estímulos econômicos poderão ser úteis como subsídio à orientação de políticas que afetam este setor. Como dentre esses trabalhos destacam-se os de oferta, no presente estudo procurar-se-á, a partir de séries temporais, analisar as relações que afetam o rendimento agrícola da cana-de-açúcar, pois à medida que as áreas para expansão da cultura tornam-se escassas, variações nos rendimentos serão cada vez mais importantes como causas de variações na oferta.

1.1. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar as relações de resposta de rendimento agrícola da cultura canavieira no Estado do Rio de Janeiro.

Os objetivos específicos são:

a) estimar modelo de resposta a curto e longo prazos de rendimento agrícola aos estímulos de preços.
b) baseados nos resultados obtidos, proporcionar elementos para a adequação de medidas incentivadoras ao aumento do rendimento agrícola da lavoura canavieira fluminense.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Dentre os trabalhos consultados, os que propiciaram uma orientação para este estudo foram:

RIBEIRO, (1974), estimou relações estruturais de oferta de cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais pelo modelo de retardamento distribuído e utilizou dados da série temporal de 1947/70.

As equações de regressão múltipla foram estimadas pelo sistema de equações simultâneas e não simultâneas, aplicando-se o método dos mínimos quadrados e as elasticidades-preço para rendimento cultural obtidas no curto e longo prazos

---

* Engº Agroº, M. Sc., Assessoria Econômica do IAA-PLANALSUCAR
** Professor Assistente Doutor, Departamento de Economia e Sociologia Rural, ESALQ-USP
— Trabalho apresentado no XVI Congresso da SOBER, Fortaleza, CE, Agosto de 1978.

foram, respectivamente, iguais a 0,32 e 1,6.

PINAZZA (1978), realizou um estudo sobre o oferta da cana-de-açúcar para a Região Norte-Nordeste. Empregou o modelo de retardamento distribído, com dados temporais de 1948/75 e estimou as equações de regressão múltipla pelo método dos mínimos quadrados ordinários.

As elasticidades — preços obtidos para rendimento agrícola foram de 0,29 no curto prazo e de 0,47 no longo prazo.

Para efeito de contribuição da definição de variáveis e metodologia utilizadas, vários outros estudos sobre a oferta de produtos agrícolas foram consultados, a saber: TOYAMA e PESCARIM (1970), ROSSO (1972), PASTORE (1973), SAYLOR (1973), TACHIZAWA (1973), PINHEIRO (1973), FERREIRA (1974), LADEIRA (1974) e ROJAS (1974),.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Fontes de Dados e Procedimentos

As informações utilizadas no presente estudo foram obtidas de publicações de 1948 a 1975, envolvendo, portanto, uma série temporal de 28 anos.

Os preços foram deflacionados pelo indice geral de preços nº 2, base 1965/67 = 100, da Fundação Getúlio Vargas.

Para se estimar os modelos de rendimentos agrícolas da cana-de-açúcar a curto e longo prazos, quando submetidos a estímulos de preços, empregou-se o método de mínimos quadrados ordinários e utilizou-se a pressuposição do modelo Nerloviano de retardamento distribuído.

O rendimento agrícola, após buscar-se a identificação das variáveis que o influenciam, depende das seguintes variáveis: preço da cana-de-açúcar retardado; rendimento agrícola defasado; preço do produto alternativo defasado; preço do fator de produção defasado; e precipitação pluviométrica.

Como preço de um fator de produção, usou fertilizantes por ser relevante para o aumento do rendimento. A variável precipitação pluviométrica também foi introduzida devido a sua importância para o aumento de rendimento. A escassez de água pode ocasionar uma quebra na produtividade da cana de 1º corte e nos subseqüentes, devido a fragilidade da brotação e um desenvolvimento fisiológico deficiente.

3.2. Modelo Estatístico

A estrutura do modelo é composta pela equação de rendimento agrícola que é estimada em sua forma logarítmica.

$$\log R_t = \log b_{20} + b_{21} \log P_{t-i} + b_{22} \log R_{t-i} + b_{23} \log Pf_{t-i} + b_{24} \log V_t$$

onde as variáveis dependentes e independentes são:

R_t = rendimento agrícola, em toneladas por hectare, no período produtivo T. R_{t-i} = rendimento agrícola, em toneladas por hectare, no período produtivo t-i. P_{t-i} = Preço de cana-de-açúcar (Cr$/t), no período produtivo t-i. Pf_{t-i} = Preço do fetilizante (em Cr$/t), no período produtivo t-i. V_t = precipitação pluviométrica, expressa em milímetros, no período produtivo t.

As hipóteses, com base na teoria, lançadas **a priori** relativas aos sinais dos coeficientes são: $b_{21}>0$; $b_{22} > 0$; $b_{23} < 0$; $b_{24} > 0$.

As variáveis Pf_t - R_{t-i} e P_{t-i} são predeterminadas e a variável V_t é determinada fora do sistema.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo emprego do método dos mínimos quadrados ordinários, os parâmetros dos modelos estatísticos, foram estimados na forma logarítmica.

4.1 Modelos Ajustados para a Equação de Rendimento

Para o ajustamento da equação de rendimento agrícola vários modelops alternativos foram estimados (Quadro 1).

No Modelo I, quanto à significância estatística dos coeficientes verifica-se que as variáveis precipitação pluviométrica (V_t) e preço de fetilizantes defasado (Pf_{t-2}), apresentaram as estimativas dos coeficientes estatisticamente significantes ao nível de 1% de probabilidade. Os coeficientes estimados para as variávels rendimento agrícola (R_{t-2}) e tendência (T) — não apresentaram significância estatística, nem mesmo ao nível de 10% de probabilidade.

Pelo ajustamento do Modelo II, procurou-se avaliar a alternativa de se incluir a variável preço de fetilizante com um defa-

QUADRO 1: Estimativa da Equação de Rendimento Agrícola da Cana-de-Açúcar, Estado do Rio de Janeiro - 1948/75.

VARIÁVEIS	I		II		III		IV	
	Coeficientes Estimados	Erros Padrões	Coeficientes Estimados	Erros Padrões	Coeficientes Estimados	Erros Padrões	Coeficientes Estimados	Erros Padrões
Constante	-3,2661	-,-	-5,240	-,-	-3,4472	-,-	-2,3479	-,-
Preço da cana-de-açúcar defasado								
(P_{t-2})	4,6810***	2,2234	6,370***	2,741	0,4999***	2,1378	3,8206*****	0,965
Rendimento Agrícola defasado (R_{t-2}).	0,0922	0,1452	0,084	0,186	-,-	-,-	0,0892	0,142
Preço de fertilizante defasado								
(Pf_{t-1})	-,-	-,-	-0,052	0,616	-,-	-,-	-,-	-,-
Preço de fertilizante defasado								
(Pf_{t-2})	0,1458*****	0,0388	-,-	-,-	0,1423*****	0,0473	-0,1530*****	0,045
Precipitação pluviométrica (V_t)....	0,1538*****	0,0389	0,176***	0,045	0,1515*****	0,0381	0,1492*****	0,037
Tendência (T)	0,0151	0,0350	0,037	0,042	0,0140	0,0345	-,-	-,-
R^2	0,7341	-,-	0,6376	-,-	0,7293	-,-	0,7319	-,-
d (1)	1,428	-,-	1,424	-,-	1,423	-,-	1,414	-,-

***** significante ao nível de 1% de probabilidade

**** significante ao nível de 2% de probabilidade

*** significante ao nível de 5% de probabilidade

** significante ao nível de 10% de probabilidade

* significante ao nível de 20% de probabilidade

(1) Estatística de Durbin Watson

samento de apenas um ano (Pf_{t-i}). A comparação das estimativas contidas no Modelo I com as do II, mostra que para algumas variáveis, como o preço de fertilizante defasado (Pf_{t-i}) e precipitação (V_t), os níveis de significância estatística declinaram. O valor do coeficiente de determinação diminuiu, enquanto a estatística de Durbin-Watson permaneceu inconclusiva.

Como as variáveis fertilizantes retardado (Pf_{t-i}), rendimento agrícola defasado (R_{t-2}) e tendência (t) não apresentaram níveis de significância estatística aceitáveis nos Modelos I e II, tentou-se ajustar c Modelo III sem a presença da variável rendimento agrícola (R_{t-2}). A comparação desta terceira equação com as duas primeiras demonstra que a eliminação da variável-rendimento agrícola retardada (R_{t-2}) pouco alterou os resultados do Modelo II, principalmente no que concerne à significância estatística dos coeficientes das variáveis preço de fetilizante e precipitação pluviométrica e o valor do coeficienbte de determinação múltipla.

Finalmente, devido a não significância estatística da variável tendência (T) no Modelo III, ajustou-se o Modelo IV sem a sua inclusão. Este modelo foi usado na análise econômica dos resultados.

Observa-se, no Modelo IV, que todos os coeficientes das variáveis estimadas apresentaram sinais consistentes com a teoria. O coeficiente da variável preço defasada (P_{t-2}) apresentou-se significante a 1%, com sinal positivo. A variável rendimento retardada (R_{t-2}) apresentou coeficiente estatisticamente significativo ao nível de 5%, apesar do sinal positivo. O coeficiente da variável preço de fertilizante (Pf_{t-2}) foi significativo ao nível de 1%, com sinal negativo de acordo como esperado. A precipitação pluviométrica teve um coeficiente significativo a nível de 1%.

O coeficiente de determinação (R^2) assinala que 73,19% das variações nos rendimentos agrícolas são explicados pela variação das variáveis inclusas na equação.

Entre as variáveis independentes não ocorreu nenhum caso de alta correlação.

O teste de Durbin-Watson a 1% de probabilidade apresentou um valor igual a 1,414 mostrando-se inconclusivo.

As equações obtidas para curto e longo prazos são:

Curto Prazo:

$$\log R_t = 2{,}3479 + 3{,}8206 \log P_{t-2} + 0{,}0892 \log R_{t-2} - 0{,}1530 \log Pf_{t-2} + 0{,}1492 \log V_t$$

Longo Prazo:

$$\log R_t = 2{,}7623 + 4{,}4949 \log P_{t-2} + 0{,}1756 \log V_t$$

4.2 Análise Econômica dos Resultados

As elasticidades preço a curto e longo prazos estimadas respectivamente em 3,82 e 4,49, para a produtividade agrícola indicam grande sensibilidade dos produtores em termos de variação na produtividade em função de variações no preço da cana-de-açúcar. Essas elasticidades mostram acréscimos no rendimento agrícola, mais do que proporcionais às variações no preço real da cana-de-açúcar.

Assim, se houver uma variação de 10% no preço pago ao canavicultor, ocorrerá um aumento de 38,21% e 44,91% respectivamente a curto e a longo prazo, outras coisas permanecendo constantes.

O coeficiente da variável preço de ferlizantes (Pf_{t-2}), indica que, **ceteris paribus,** é de esperar uma diminuição de 1,5% no rendimento agrícola, caso se aumentasse em 10% o preço do fertilizante.

Quanto à precipitação pluviométrica, espera-se que uma diminuição de chuva da ordem de 10%, redundaria em uma queda na produtivade da ordem de 1,5%.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Neste estudo os resultados obtidos indicam que os canavicultores fluminenses são altamente sensíveis aos estímulos de preços para o aumento da produtividade. A sensibilidade dos canavicultores a esses estímulos é maior a longo prazo do que no curto prazo. Maiores respostas são obtidas quando o incentivo é dado através do preço do produto do que do mercado de insumos. O coeficiente da variável preço-de-fertilizante (Pf_{t-2}) indica que, os canavicultores são sensíveis às variações nos preços deste insumo, mas esta reação é bem menor do que aquela indicada pelo coeficiente da variável preço da cana-de-açúcar.

Uma contribuição que os órgãos públicos poderiam conceder para o aumento

do rendimento da lavoura canavieira fluminense, seria a aplicação de uma política de redução nos preços de fertilizantes e a aplicação de preços estimuladores ao produto.

Seria interessante que se fizessem trabalhos utilizando-se de séries temporais, para se comparar os resultados obtidos neste estudo, pois os coeficientes de elasticidade-preço a curto e longo prazos para rendimento cultural foram mais elevados que os encontrados por RIBEIRO (1974) para o Estado de Minas Gerais e PINAZZA (1978) para a Região Norte-Nordeste.

SUMMARY

Analysis of the Elasticities of Sugar Cane Productivity with respect to Price Changes in the State of Rio de Janeiro.

The principal objetive of this study is to estimative the elasticities of productivity with respect to price changes for sugar-cane in the State of Rio de Janeiro for the period 1948-75. The econometric models used were estimated by ordinary least squares. The results showed a rational produzer behavior when they are faced with price changes. The producers response are greater in the long run than in the short run, as measured by the price elasticities.

LITERATURA CITADA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1948/1975) — Rio de Janeiro, Fundação I.B.G.E.

TOYAMA, N.K. e R.M.C. PESCARIN, 1970. Projeções da Oferta Agrícola do Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo. São Paulo **17** (9,10): 1-97.

ROSSO, W.J.F., 1972. **Estimativas Estruturais das Relações de Oferta de Milho no Estado de Minas Gerais,** 1944/62. Viçosa-U.F.V. 91p. (Dissertação M.S.).

PASTORE, A.C., 1973. **A Resposta de Produção Agrícola aos Preços no Brasil.** São Paulo, Apec, 173. p.

PINHEIRO, F.A., 1973. **Relações Estruturais da Oferta de Leite no Brasil** — 1949/70. Botucatu, F.C.M.B.B. 155 p. (tese Dr.).

SAYLOR, R.G, 1973. A Resposta da Área de Café em São Paulo às Variações de Preço. **Agricultura em São Paulo.** São Paulo, 20 (1.2): 43-59.

TACHIZAWA, E.H. 1973. Oferta de Algodão no Estado de São Paulo pelo Modelo Nerlove. **Agricultura em São Paulo,** 20 (1,2): 211-35.

FERREIRA, W.C., 1974. **Oferta de Culturas Perenes: Pimenta-do-reino no Estado do Pará.** Viçosa, U.F.V., 91 p. (Disssertação M.S.).

LADEIRA, H.H., 1974. **Avaliação Econométrica da Oferta de Café em Minas Gerais.** Viçosa, U.F.V., 103 p. (Dissertação de M.S.).

RIBEIRO, A.B., 1974. **Estimativas de Relações Estruturais da Oferta de Cana-de-Açúcar no Estado de Minas Gerais.** 59 p. (Dissertação MS).

ROJAS, M.B., et alii, 1974. **Análise da Oferta de Alho em Minas Gerais.** In: XII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Economistas Rurais, Porto Alegre — RS. Anais p,. 359-91.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1975. Divisão de Levantamentos e Análises Estatísticas. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL, 1976. Seção de Estatística e Cadastro D.E.P. Rio de Janeiro.

"FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E DENSIDADE MÉDIA DA DIATRAEA SACCHARALIS (FABR., 1794) EM ARARAS — SP."

BOTELHO, P.S.M.*
MACEDO, N. *
MENDES, A. de C. *

INTRODUÇÃO

Está bastante difundido o uso de armadilhas luminosas no controle de pragas, nos levantamentos, nos estudos de flutuação populacional e nos serviços quarentenários para determinação da distribuição dos insetos, tornando-se assim indispensáveis em programas de controle integrado.

Reveste-se também de fundamental importância o conhecimento de densidade populacional média do inseto praga, possibilitando dessa forma, precisar-se com exatidão os surtos populacionais para posterior controle.

Assim, BOTELHO et alii (1976) estabeleceram, na região de Piracicaba —-SP, que, para o curuquerê do algodoeiro **Alabama argillacea**, a densidade populacional média de adultos é de 46 indivíduos por mês, e que para a cigarrinha da raiz **Mahanarva fimbriolata**, em Araras-Sp, esta densidade é de 40 indivíduos, para 7 armadilhas por quinzena (BOTELHO et alii, 1977).

No presente trabalho são apresentados os dados de flutuação populacional e a densidade média de adultos da broca da cana-de-açúcar **Diatraea saccharalis** obtidos através de armadilhas luminosas.

(*) *Eng?s Agr?s da Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional-Sul do PLANALSUCAR, ARARAS-SP.*

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho desenvolveu-se na Estação Experimental Central-Sul do PLANALSUCAR, no município de Araras-SP, no período de 1 de janeiro de 1973 a 31 de dezembro de 1977, envolvendo a coleta de adultos da broca da cana-de-açúcar **Diatraea saccharalis** (Lep., Pyralidae), através de armadilhas luminosas.

Utilizaram-se 7 (sete) armadilhas luminosas modelo "Luiz de Queiroz", providas de lâmpadas fluorescentes F15T8BL da G.E., distribuidas em 7 (sete) pontos da Estação, em carreadores que separam talhões de diferentes variedades de cana.

As armadilhas foram suspensas por um sistema de cabos e roldanas, a postes, com altura regulável de modo a mantê-las sempre tangenciando superiormente a cultura.

As coletas foram realizadas duas vezes por semana, nas noites de segunda a quinta-feira, para evitar-se o efeito de controle exercido pelos aparelhos. Os insetos capturados foram recolhidos em sacos plásticos e, depois de mortos, foram contados e os dados catalogados mensalmente para a análise populacional e para o estabelecimento do nível de equilíbrio, seguindo-se SILVEIRA NETO et alii (1976).

RESULTADOS

Os dados mensais de coleta da **D. saccharalis**, para os 5 (cinco) anos, e a

respectiva média do período, encontram-se na TABELA 1.

Nas TABELAS 2 e 3 acham-se os dados climáticos de temperaturas máxima, mínima, média e amplitude térmica do período estudado.

Na FIGURA 1 encontra-se a representação gráfica da flutuação populacional da **D. saccharalis** nos anos de 1973, 1974 e 1975. Na FIGURA 2 estão as representações gráficas de flutuação nos anos de 1976, 1977 e a média dos cinco anos, e na FIGURA 3 está representada graficamente a flutuação populacional da **D. saccharalis** no período de 1973 a 1977.

DISCUSSÃO

Foram coletados 3787 adultos da broca da cana-de-açúcar **D. saccharalis**, em 5 anos consecutivos, evidenciando serem as armadilhas luminosas úteis para este tipo de amostragem, ainda que a lâmpada ultravioleta BL não seja a mais indicada para esta espécie, MENDES, et alii (1976).

Em 1973 foram coletados 396 indivíduos com o máximo de coleta no mês de janeiro evidenciando-se picos secundários nos meses de agosto e outubro. Neste ano capturou-se a menor população dos 5 anos estudados.

TABELA 1: Relação do número de adultos de *D. saccharalis* (F., 1794) coletados no período de janeiro de 1973 a dezembro de 1977. Acompanham ainda as médias mensais.

MESES	1973	1974	1975	1976	1977	Média 73/77
Jan.	173	4	33	60	70	68,00
Fev.	58	11	23	26	112	46,00
Mar.	56	34	46	101	84	64,20
Abr.	20	11	35	56	77	39,80
Mai.	10	10	29	84	70	40,60
Jun.	7	22	29	52	28	27,60
Jul.	8	70	40	27	35	36,00
Ago.	27	272	152	246	224	184,20
Set.	9	262	56	128	63	103,60
Out.	20	46	23	54	15	31,60
Nov.	3	13	29	95	78	43,60
Dez.	5	8	18	262	68	72,20

TABELA 2: Temperaturas máximas e mínimas no período de janeiro de 1973 a dezembro de 1977. Araras - SP.

MÁXIMA

Meses	1973	1974	1975	1976	1977
Jan.	30,68	28,76	28,81	29,35	30,20
Fev.	31,27	31,47	29,61	27,80	30,80
Mar.	29,09	28,61	30,77	28,81	30,50
Abr.	29,34	26,79	27,76	29,16	26,78
Mai.	25,40	25,68	25,59	27,09	24,70
Jun.	25,04	23,39	26,00	26,59	24,80
Jul.	24,69	25,69	24,65	25,47	26,80
Ago.	26,42	27,43	30,29	26,32	28,10
Set.	25,81	30,17	29,79	25,24	27,70
Out.	27,82	27,09	28,98	27,64	29,50
Nov.	27,61	30,14	27,49	28,61	28,50
Dez.	28,19	28,95	28,98	26,01	26,80

MÍNIMA

Meses	1973	1974	1975	1976	1977
Jan.	20,08	18,47	18,59	17,87	19,30
Fev.	19,92	18,51	18,55	17,66	18,10
Mar.	17,55	18,60	14,80	17,93	17,70
Abr.	18,33	15,44	14,44	14,61	14,89
Mai.	13,26	12,21	12,09	9,57	10,60
Jun.	12,43	11,82	10,76	8,24	11,90
Jul.	11,87	11,45	8,44	7,88	11,16
Ago.	11,80	12,20	12,27	12,28	12,40
Set.	13,90	14,95	11,66	13,61	14,00
Out.	14,92	18,95	13,52	14,59	15,70
Nov.	14,75	17,68	15,05	16,88	17,20
Dez.	18,13	13,42	16,38	18,36	16,10

TABELA 3: Temperaturas médias e amplitude térmica no período de janeiro de 1973 a dezembro de 1977. Araras - SP.

MÉDIA

Meses	1973	1974	1975	1976	1977
Jan.	23,97	22,92	23,59	23,59	24,20
Fev.	24,55	24,48	23,85	22,47	23,90
Mar.	23,10	22,72	21,26	23,37	24,00
Abr.	22,98	20,54	21,10	21,01	20,83
Mai.	18,80	18,42	18,86	20,94	18,00
Jun.	18,81	16,63	18,38	17,29	18,10
Jul.	18,09	17,74	16,10	16,59	19,00
Ago.	18,32	19,06	20,17	19,30	20,30
Set.	19,83	21,58	20,34	19,42	20,80
Out.	21,14	22,30	21,38	21,11	22,60
Nov.	21,37	23,32	21,27	22,75	22,90
Dez.	22,70	23,05	22,68	22,95	21,40

AMPLITUDE TÉRMICA

Meses	1973	1974	1975	1976	1977
Jan.	10,60	10,29	10,22	11,48	10,90
Fev.	11,35	12,96	10,71	10,14	12,70
Mar.	11,54	10,01	15,97	10,88	12,80
Abr.	11,01	11,35	13,32	14,55	11,89
Mai.	12,14	13,47	13,50	17,52	14,10
Jun.	12,61	11,57	15,24	18,35	12,90
Jul.	12,82	14,24	16,21	17,59	15,64
Ago.	14,62	15,23	18,02	14,04	15,70
Set.	11,91	15,22	18,13	11,63	13,70
Out.	12,90	15,53	15,46	13,05	13,80
Nov.	12,86	12,46	12,44	11,73	11,30
Dez.	10,06	8,14	12,60	7,65	10,70

FIGURA 1: Flutuação populacional da *Diatraea saccharalis* obtida através de armadilhas luminosas nos anos de 1973, 1974 e 1975. Araras-SP.

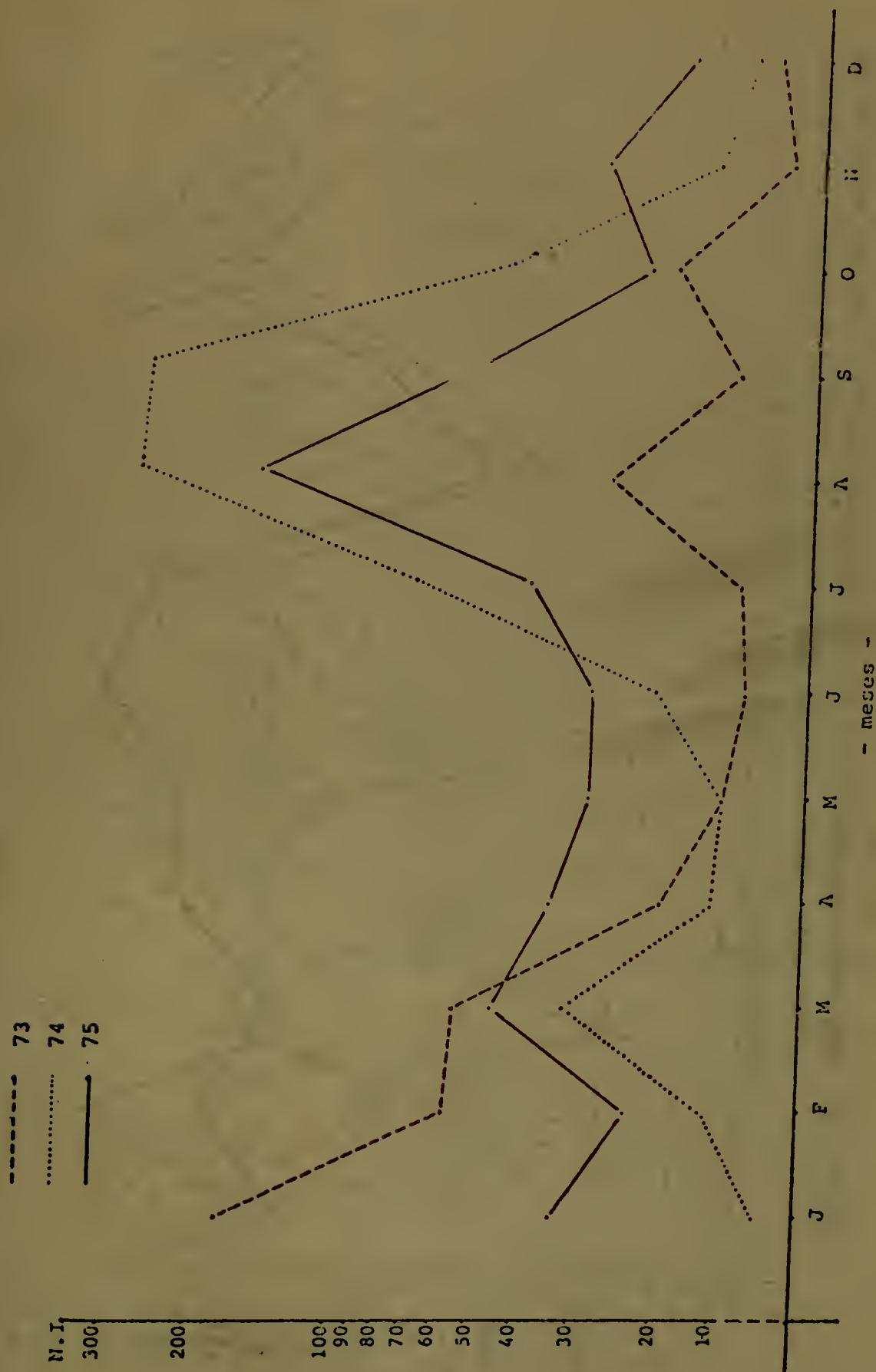



FIGURA 2: Flutuação populacional da *Diatraea saccharalis* obtida através de armadilhas luminosas nos anos de 1976, 1977 e a média de 5 anos. Araras-SP.

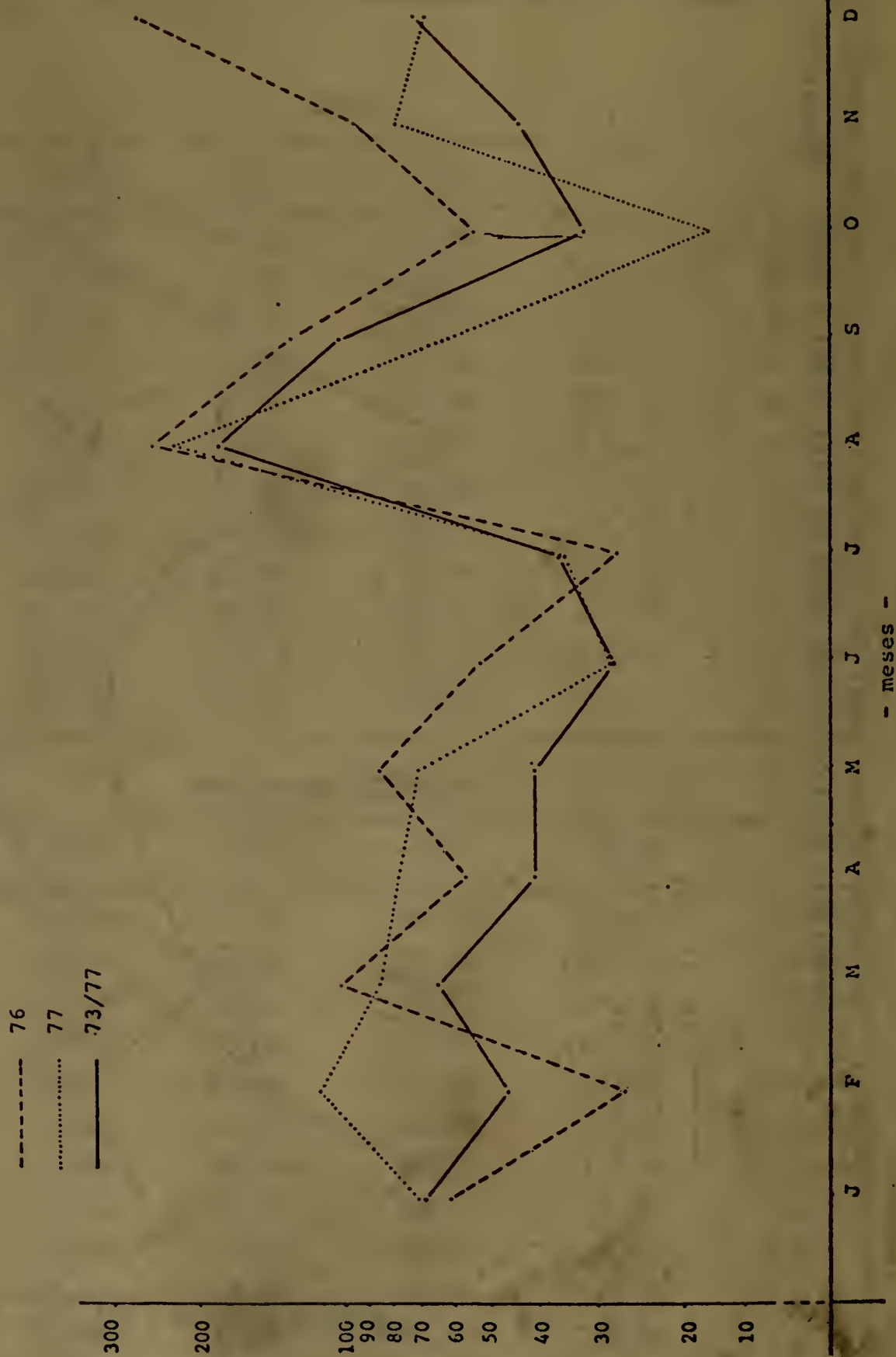
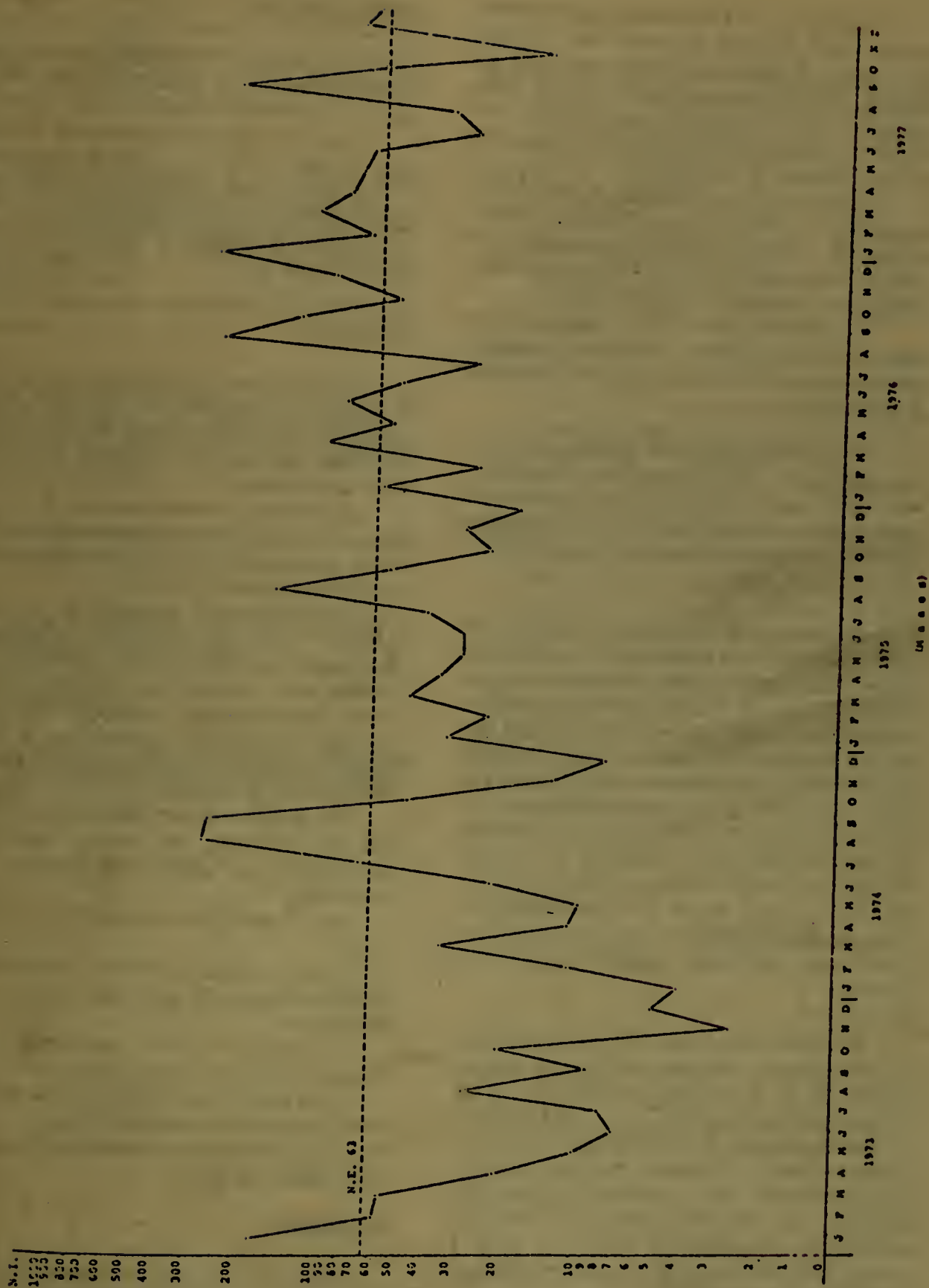



FIGURA 3: Flutuação populacional da *Diatraea saccharalis* obtida através de armadilhas luminosas nos anos de 1973, 1974 e 1975. Araras - SP.

No ano de 1974 coletaram-se 763 indivíduos com o acme populacional no mês de agosto e pico secundário no mês de março. Em 1975 foram coletados 513 indivíduos com um máximo de coletas em agosto e picos secundários nos meses de janeiro, março e novembro.

Já em 1976 foi coletada a maior população, ou seja, 1191 indivíduos, apresentando o acme populacional no mês de dezembro e picos secundários nos meses de janeiro, março, maio e agosto.

Finalmente, em 1977, coletaram-se 924 indivíduos com o acme em agosto e picos secundários nos meses de fevereiro e novembro.

Desta forma pode-se evidenciar grandes variações nas flutuações populacionais da D. saccharalis, de ano para ano na região, provavelmente devido a mudanças climáticas e fisiográficas muito comuns de um ano para outro.

Analisando a flutuação populacional média para o período de 73 a 77, verifica-se o acme da praga no mês de agosto e picos secundários nos meses de março, maio e dezembro, sugerindo a presença de 4 gerações correspondentes com estes meses. Entretanto, possivelmente uma quinta geração deve ocorrer, no período que vai de junho a setembro. Esta geração, no entanto, por coincidir com o período de inverno na região, se sobrepõe à evidenciada em agosto. Tal fato se dá, provavelmente devido ao alongamento do ciclo de parte da população existente, neste período, no campo.

Por outro lado, não foram constatadas correlações das médias mensais de temperatura do ar e amplitude térmica com a flutuação populacional, o que está de certa forma de acordo com MENDES (1976) que correlacionou a flutuação populacional da D. saccharalis com os dados climáticos obtidos nos dias de coleta, encontrando correlação significativa somente para a amplitude térmica, que no presente trabalho não foi constatado.

Os dados permitiram ainda estabelecer que a densidade média da população de adultos desta praga, para a Região de Araras, está em torno de 63 indivíduos (para 7 armadilhas/mês).

CONCLUSÕES

Esta praga ocorre na região de Araras durante todos os meses do ano, com o acme no mês de agosto.

Ocorrem picos secundários na região nos meses de março, maio e dezembro.

A densidade média foi de 63 indivíduos (para 7 armadilhas/mês).

Houve grandes variações nas coletas de ano para ano.

RESUMO

Procurou-se determinar no presente trabalho a densidade média e a flutuação populacional da broca da cana-de-açúcar, Diatraea saccharalis, através de armadilhas luminosas.

O mesmo desenvolveu-se na Estação Experimental Central-Sul do PLANALSUCAR, em Araras-SP, no período de janeiro de 1973 a dezembro de 1977.

Utilizaram-se 7 armadilhas luminosas modelo "Luiz de Queiroz", providas de lâmpadas fluorescentes F15T8BL, distribuídas em carreadores que separam talhões de diferentes variedades de cana.

As armadilhas suspensas a postes foram mantidas sempre tangenciando superiormente a cultura.

As coletas foram realizadas duas vezes por semana, os insetos capturados contados e os dados catalogados mensalmente.

Os resultados permitiram concluir que:

— esta praga ocorre na região durante todos os meses do ano, com acme no mês de agosto;

— ocorrem picos secundários nos meses de março, maio e dezembro;

— a densidade média foi de 63 indivíduos (para 7 armadilhas/mês);

— houve marcantes variações nas coletas entre os anos.

SUMMARY

This work aimed at determining the population average density and fluctuation of the sugarcane borer, Diatraea saccharalis by means of light traps.

It took place at the PLANALSUCAR Central South Experiment Station, in Araras-SP, from January 1973 to December 1977.

Seven light traps "Luiz de Queiroz" model were used, equipped with fluorescent lamps F15T8BL, which were distributed in paths separating blocks planted with different sugarcane varieties.

These traps, held up in posts, were always kept tangent to the culture.

The insects were collected and counted twice a week, and the data were monthly registered.

The results allowed the following conclusions:

— this pest occurs in this region all through the year, with a peak in August; secondary peaks take place in March, May and December;

— the average density was 63 insects (for 7 traps/month);

— there were remarkable variations in the traps from year to year.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos aos Técnicos Agrícolas José Ribeiro de Araújo e Sebastião Moreira Nunes.

BIBLIOGRAFIA

BOTELHO, P.S.M. — "Fenologia do curuquerê do algodão **Alabama argillacea** (Heb., 1818)". 92 pp. 1975. (Dissertação — Mestrado — ESALQ-USP).

BOTELHO, P.S.M.; A.C. MENDES; N. MACEDO & S. SILVEIRA NETO. — "Curva populacional de **Mahanarva fimbriolata** em Araras-SP., e sua dependência com o balanço hídrico da região". **Brasil Açucareiro, 90**(3):11-17, 1977.

MENDES, A.C. — "Influência dos elementos climáticos sobre a população da broca da cana-de-açúcar **Diatraea saccharalis** (Fabr.,) e da cigarrinha da raiz **Mahanarva fimbriolata** (Stal.,)" 104 pp. 1976 (Dissertação — Mestrado — ESALQ — USP).

MENDES, A.C.; P.S. M BOTELHO; S. SILVEIRA NETO & N. MACEDO — "Seleção de luzes de diferentes comprimentos de onda para atração da broca da cana-de-açúcar **Diatraea saccharalis** — (Fabr., 1794) (Lepidoptera-Crambidae)". **Brasil Açucareiro, 88**(2): 39-45, 1976.

SILVEIRA NETO, S.; O. NAKANO; D. BARBIN & N.A. VILLA NOVA — Manual de ecologia dos insetos". Ed. Agr. Ceres, 419 pp.

O ETANOL COMO FONTE DE ENERGIA (*)

2ª PARTE: O PROGRAMA NACIONAL DO ÁLCOOL – DIFICULDADES E PERSPECTIVAS

Eng. Dorodame Moura Leitão (**)

I — INTRODUÇÃO

Face a situação criada pela crise energética no país, em especial no que se refere ao balanço comercial do Brasil, e tendo em conta as potencialidades do álcool etílico para utilização como combustível, conforme analisado na primeira parte deste trabalho, houve por bem o Governo Brasileiro expedir o Decreto nº 76.593, de 14 de novembro de 1975, criando o Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL), "visando ao atendimento das necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos".

O Decreto prevê o incentivo à produção de álcool etílico a partir de qualquer fonte através da expansão da oferta de matéria-prima, modernização e ampliação das destilarias existentes e instalação de novas.

Em paralelo à instituição do PROÁLCOOL foi criada a Comissão Nacional do Álcool composta por representantes dos Ministérios da Fazenda, Agricultura, Indústria e Comércio, Minas e Energia e Interior e da SEPLAN, e presidida pelo Secretário Geral do MIC. Essa Comissão ficou com atribuições de:

— definir participações dos diversos órgãos ligados ao programa;
— definir critérios de localização de novos projetos de destilarias;
— estabelecer programação anual dos diversos tipos de álcool;
— decidir sobre o enquadramento de propostas de modernização, ampliação ou implantação de destilarias nos objetivos do Programa.

Ao Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA) foi atribuído o estudo preliminar das propostas para análise e aprovação posterior pela Comissão.

Foi previsto o financiamento em condições favorecidas em termos de juros e prazos, das destilarias novas ou a ampliar, pelo BNDE, Banco do Brasil, Banco do Nordeste do Brasil, Banco da Amazônia ou bancos estaduais, além do sistema bancário em geral. Para o financiamento da produção de matérias-primas, prevê-se recursos do Sistema Nacional de Crédito Rural, também em condições favorecidas.

O Conselho Nacional de Petróleo (CNP) passou a assegurar aos produtores de álcool anidro, para fins carburantes, e para a indústria química, preços de paridade, baseados na relação de 44 litros de álcool por 60 quilos de açúcar cristal "standard" na condição PVU (posto veículo na usina) ou PVD (posto veículo na destilaria). Esse valor foi recentemente alterado para 42 litros de álcool por 60 quilos de açúcar, conforme decisão do Conselho de Desenvolvimento Econômico, de 24.5.78. O CNP ficou, ainda, encarregado de estabelecer um programa de distribuição entre as empresas distribuidoras de petróleo.

(*) *Trabalho baseado em monografia apresentada à Escola Superior de Guerra (setembro de 1978)*
(**) *Chefe da Divisão de Tecnologia de Refinação, do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CENPES) da PETROBRÁS.*

II — ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

Na Exposição de Motivos encaminhada pelos Ministros da área econômica ao Presidente da República, sugerindo a criação do PROÁLCOOL, considerou-se que o Programa deveira contribuir para reduzir disparidades regionais de renda, uma vez que as regiões de baixa renda dispõem de condições adequadas para produção de matérias-primas; reduzir disparidades individuais de renda, por ter efeitos no setor agrícola, em especial nos produtos intensivos de uso de mão-de-obra; crescer a renda interna, por empregar fatores de produção, ora ocioso, ora em desemprego disfarçado, como terra e mão-de-obra; expandir a produção de bens de capital no País pela crescente colocação de encomendas. Dessa forma, desde antes da sua criação o PROÁLCOOL era visto como uma importante contribuição não só para o problema energético nacional mas, também, para o desenvolvimento social e econômico da nação brasileira.

O crescimento da demanda do álcool para fins energéticos com a aplicação do PROÁLCOOL resultará na expansão de área cultivada e na conseqüente criação de novos empregos. Para que se tenha uma idéia, a produção de 4 bilhões de litros de álcool, meta a ser alcançada em 1980, requer uma área cultivada com cana de-açúcar de mais de três milhões de hectares, requerendo, aproximadamente 1 milhão de empregos diretos na lavoura. No que se refere à mandioca a produção de 2 bilhões de litros de álcool, demandaria quase 1 milhão de hectares plantados com geração de 1,3 milhões de empregos diretos (1). Dessa forma, o PROÁLCOOL tem importância fundamental na política de fixação do homem no campo pela oportunidade excelente do aumento considerável de ofertas de emprego e, além disso, contribui para a abertura de novas fronteiras agrícolas.

Deve-se acrescentar que o PROÁLCOOL terá grande expressão na economia de divisas, tendo sido calculado por especialistas do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) que a sua execução gerará, em 11 anos, uma economia global de divisas da ordem de 4,4 bilhões de dólares, ou seja, 400 milhões de dólares por ano, em média (2).

III — A ALCOOLQUÍMICA

Apesar do objetivo do presente estudo ser a análise das dificuldades e das perspectivas do aproveitamento do álcool como parte das soluções possíveis para o problema energético, não podemos deixar de fazer rápida referência ao uso do álcool para obtenção de matéria-prima para a indústria química, ao avaliarmos o Programa Nacional do Álcool.

A utilização do etanol para obter essa matéria-prima não é assunto novo na tecnologia mundial. No Brasil, tem decrescido o uso do álcool etílico na indústria química e crescido na indústria farmacêutica e de cosméticos. Uma série de produtos químicos já foram ou são produzidos no país a partir do etanol como polietileno, poliestireno, ácido acético, butadieno e outros. São bastante conhecidas as experiências da COPERBO em Recife, na produção de butadieno e da Union Carbide e Eletroteno em S. Paulo na obtenção de eteno.

As duas linhas principais de obtenção de produtos químicos a partir do etanol são a produção do eteno e a do aldeído acético. A partir do primeiro obtém-se uma série de produtos dos quais os principais são o polietileno; o estireno e o poliestireno; o óxido de eteno dando o poliester e muitos outros. A partir do aldeído acético também se obtém uma série de produtos químicos como o ácido acético e os solventes acéticos; o isobutanol; os plastificantes ftálicos; o cloral; o DDT e outros.

É importante ressaltar que, embora já existam as tecnologias para a obtenção da maioria desses produtos, a pesquisa nessa área ainda é atraente para os centros de pesquisa nacionais uma vez que, na maior parte, trata-se de tecnologias antigas, de 20 a 30 anos, desde que em países desenvolvidos, nos últimos tempos, não se pensou em usar etanol para obter produtos químicos. Isso ocorreu devido ao baixo preço dos derivados do petróleo, sendo de destacar que nos E.U.A. a rota principal de produção de etanol ainda é a partir de eteno obtido de nafta de petróleo.

Por esse motivo, já foi possível ao Centro de Pesquisas da PETROBRÁS desenvolver uma concepção nova de processo de obtenção de eteno a partir do etanol, o qual já foi testado em escala de laboratório, piloto e protótipo, tendo sido elaborada a engenharia básica para uma uni-

dade de 60.000 ton/ano a ser montada pela Salgema em Alagoas.

O Ministério da Indústria e do Comércio está também financiando pesquisas no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento do Estado da Bahia (CEPED) para estudar processo de obtenção de aldeido acético a partir de etanol.

IV — PRIMEIROS RESULTADOS DO PROÁLCOOL

Com menos de três anos de criado, o PROÁLCOOL já vem apresentando resultados animadores. A Comissão Nacional do Álcool (C.N.AL.) já aprovou, até 10/7/78, 187 propostas para instalação ou melhoramento de destilarias, das quais 107 são anexas e 80 autônomas (tabela 1)

As destilarias localizam-se na sua maior parte no centro-sul (127) e as restantes (60) no norte-nordeste. Até 15/8/78, 96 projetos já estavam contratados, sendo que o Banco do Brasil financia a sua maior parte em um total de 69 projetos ficando o Banco do Nordeste do Brasil com 10 e o Banco do Estado de Pernambuco com 10. O investimento previsto nos projetos já contratados vai a cerca de 9,2 bilhões de cruzeiros, dos quais 70% são financiados (tabela 2).

O aumento da capacidade de produção de álcool prevista com a implantação dos projetos aprovados pela C.N.AL. ascende 4 bilhões de litros por safra. A capacidade de produção prevista dos projetos com financiamento já contratado vai a 1,7 bilhões de litros.

Apenas para comparação, antes do PROÁLCOOL existiam no país 138 destilarias anexas, sendo 33 no norte-nordeste e 105 no centro-sul. Essas destilarias tinham uma capacidade total de 6.653.500 litros/dia. Havia, ainda, 11 destilarias autônomas, sendo 3 no norte-nordeste e 8 no centro-sul com capacidade total de 832.200 litros/dia. Tomando uma média de 160 dias de operação podemos estimar a capacidade por safra em torno de 1,2 bilhões de litros, antes do PROÁLCOOL.

É importante salientar. portanto, que para a produção esperada de 2,5 bilhões de litros na safra 78/79 cerca de 1,3 bilhões de litros serão devidos às novas destilarias ou às ampliações já realizadas com o auxílio do Programa. De acordo com os Atos 14/78 e 29/78 do I.A.A. pode-se verificar que para essa próxima safra, ter-se-á a contribuição de 32 destilarias novas, sendo 18 no norte-nordeste, com 170 milhões de litros e 14 no centro-sul, com 162 milhões de litros. E ainda, de 8 destilarias ampliadas no norte-nordeste, com capacidade adicional de 62 milhões de litros e 44 no centro-sul com 845 milhões de litros a mais em sua produção.

Como se nota, são bem razoáveis os primeiros resultados. Na safra passada, como ocorrerá com a atual toda a capacidade produtiva do parque alcooleiro foi aproveitada, fato auspicioso, uma vez que até então o funcionamento das destilarias se processava com ociosidade.

A safra de 1976/77, repetindo o que vinha ocorrendo desde a safra 1970/71, produziu cerca de 600 milhões de litros de álcool, enquanto a de 1977/78 alcançou 1,5 bilhões, sendo 1,1 bilhões de litros de álcool anidro. Dessa forma, o crescimento chegou a mais de 120%. Com respeito a álcool anidro o crescimento foi de mais de 400%. Em conseqüência, a mistura de álcool anidro na gasolina que, em 1976, foi de 1,2% já foi, em 1977, de 4,3%, e deverá atingir, em 1978, a 9%.

Deve ser ressaltado, no entanto, que os resultados da safra 1977/78 foram possíveis uma vez que o Governo autorizou a transformação de 13 milhões de sacos de açúcar em álcool devido aos baixos preços do mercado açucareiro mundial, o que correspondeu a um aumento de 600 milhões de litros de álcool. Para a safra 1978/79, persistindo as baixas cotações internacionais do açúcar será possível, como vimos, chegar-se aos 3,5 bilhões de litros de álcool (tabela 3).

Como vemos, o PROÁLCOOL vem apresentando alguns resultados positivos, sendo seu maior mérito agitar a questão e despertar a consciência dos brasileiros para a magnitude do problema. O atingimento das metas previstas para 1979 e 1980 será possível devido aos baixos preços do açúcar no comércio internacional e da existência de capacidade ociosa nas destilarias. De qualquer forma, os altos volumes que já vem sendo alcançados tem realçado as dificuldades de execução do programa, proporcionando debates acalorados sobre o tema e o surgimento de controvérsias que se arrastam na imprensa diária. Isso vem permitindo identificar as dificuldades no desenvolvimento do

PROPOSTAS PARA MONTAGEM DE DESTILARIAS DE ÁLCOOL JÁ ENQUADRADAS NO PRÓ-ÁLCOOL

(10/7/78)

ESTADO	TIPO DE DESTILARIA		CAPACIDADE DE PRODUÇÃO		MATÉRIA PRIMA		INVEST. PREVISTOS (Cr$1.000)		
	ANEXA	AUTON.	DIÁRIA (10^3l/24h)	TOTAL (10^6l/safra)	CANA	MANDIOCA	RECURSOS PRÓPRIOS	FINANC. PRETEND.	TOTAL
AL	12	5	2.147	376,8	17	0	338.398	1.525.795	1.864.194
PE	14	3	1.437	212,3	17	0	112.943	782.852	895.796
PA	3	5	700	123,2	7	1	93.249	545.571	638.821
CE	1	4	480	84,2	4	1	98.206	530.855	629.062
RN	2	2	390	64,8	4	0	48.929	315.623	364.552
PI	0	3	570	143,9	2	1	168.107	1.250.531	1.418.639
AM	0	2	300	48,0	2	0	87.513	328.558	416.071
MA	0	2	240.	61,2	1	1	19.170	707.462	726.632
SE	1	0	30	4,5	1	0	1.187	16.813	18.000
BA	0	1	360	54,0	1	0	79.464	253.212	332.676
SP	54	19	12.231	1.810,9	73	0	1.442.922	3.977.035	5.419.958
PR	1	12	1.380	230,5	13	0	338.617	1.423.228	1.811.845
RJ	10	2	1.455	206,0	12	0	260.689	660.830	921.519
MG	6	5	990	181,5	9	2	181.632	888.577	1.070.210
GO	1	5	990	149,6	5	1(*)	335.967	688.169	1.024.137
MT	1	5	750	147,7	4	2	181.918	757.231	939.150
ES	1	2	360	60,2	3	0	103.620	390.712	494.332
SC	0	3	360	114,0	0	3	85.944	365.076	451.020
Norte-Nordeste	33	27	6.654	1.172,9	56	4	1.047.169	6.257.276	7.304.445
Centro Sul	74	53	18.516	2.900,4	119	7+1 (*)	2.981.312	9.150.861	12.132.274
BRASIL	107	80	25.170	4.073,3	175	11+1(*)	4.028.482	15.408.238	19.436.720

(*) Matéria-prima: Babaçu

FONTE: C.N.Al

TABELA 2 PROJETOS CONTRATADOS
(EM 15/08/78)

Bancos	Nº de Contratados	Capacidade de produção acrescida	Investimento Industrial Cr$ mil	Financiamento Industrial Cr$ mil	Recursos Liberados Cr$ mil
BB.........	69	1.315,7	6 897 529,2	4 831 931,4	3 630 693,4
BNB	10	168,9	1 301 468,3	894 894,0	515 967,5
BANDEPE.....	10	89,0	402 849,5	308 448,3	198 723,2
BADESP	4	49,5	246 245,3	205 125,6	68 996,8
BRDE	1	21,6	165 306,7	127 150,0	78 637,2
BD-RJO	1	27,0	177 473,0	154 322,7	118 722,7
BDMG	1	17,8	64 283,1	54 099,5	54 099,5
TOTAL	96	1 689,5	9 255 155,1	6 575 971,5	4 665 840,3

PROÁLCOOL e estabelecer perspectivas, o que procuramos analisar nos itens que se seguem.

V — DIFICULDADES NO DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Conforme explanado no item anterior o grande mérito do PROÁLCOOL até o momento, ao nosso ver, foi agitar o problema e permitir seu debate público. Com a realidade dos grandes volumes de álcool que já vêm sendo produzidos e perspectivas de maiores quantidades, ainda em prazos curtos, as primeiras dificuldades vem surgindo e os obstáculos a serem encontrados em futuro próximo estão sendo levantados. Com isso as controvérsias estão surgindo e as declarações tomando conotações emocionais.

Isso tem seu lado positivo, pois serve para mostrar a importância do problema e concorre para que possam ser tomadas medidas corretivas que permitam ao programa tomar rumos mais decisivos. Porém, por outro lado, deve-se evitar os excessos otimistas ou pessimistas que só poderão ser prejudiciais. Entre os primeiros, há declarações recentes na imprensa (O Globo — 24/8/78) defendendo "a produção imediata de 20 bilhões de litros de álcool, como forma de economizar US$ 4 bilhões em gastos anuais com a importação de petróleo (sic)". Defende-se ainda, o investimento imediato pelo Governo de US$ 10 bilhões no PROÁLCOOL, como se o álcool pudesse substituir todo o petróleo importado da noite para o dia. Essas posições são perigosas pois por serem absurdas podem serivir para desmoralizar todo o programa. Outros, pessimistas, afirmam que os problemas do PROÁLCOOL só são de caráter político. Outros, ainda, colocam todas as dificuldades do programa nas mãos da PETROBRÁS a quem acusam de fazer resistência ao seu desenvolvimento, como se a PETROBRÁS tivesse alguma ingerência no programa. São, pois, posições emocionais ditadas pelo desconhecimento da situação.

É preciso alguma dose de otimismo e de criatividade para superar as dificuldades, pois trata-se de empreendimento singular no mundo na escala em que vem sendo tentado. Contudo, devemos manter os pés no chão e enfrentar com realismo os problemas existentes, sem derrotismo e sem idéias preconcebidas.

A primeira dificuldade surgida na execução do PROÁLCOOL se refere à distribuição e mistura do álcool etílico na gasolina. Tem havido dificuldades, em especial no Nordeste. Como vimos ao apresentar o decreto que criou o PROÁLCOOL coube ao Conselho Nacional do Petróleo (C.N.P.) estabelecer um programa de distribuição do álcool entre as empresas distribuidoras de petróleo. Como cabe ao Instituto do Açúcar e do Álcool a competência para

disciplinar a circulação e a distribuição do álcool, esses dois órgãos procederam a uma decomposição de atribuições apresentada (Tabela 3 em anexo).

Com isso, o C.N.P. ficou encarregado de comercializar o álcool anidro, ou seja, comprá-lo na destilaria, transportá-lo e vendê-lo às distribuidoras. Contudo,

TABELA 3

PRODUÇÃO AUTORIZADA PARA A SAFRA 1978/79

ESTADO	ÁLCOOL (10^6 litros)		
	ANIDRO	HIDRATADO	TOTAL
Pará	3	2	5
Maranhão	3,6	-	3,6
Piauí	-	1	1
Ceará	12,9	2,1	15
R.G.Norte	18	3	21
Paraíba	48	4,3	52,3
Pernambuco	159,6	59,84	219,44
Alagoas	126	20,1	146,1
Norte-Nordeste	371,1	92,34	463,44
Minas Gerais	66	25,2	91,2
Espírito Santo	9	-	9
Rio de Janeiro	150	36,75	186,75
São Paulo	1.515	158,95	1.873,95
Paraná	79	6,4	85,4
Santa Catarina	-	7,5	7,5
Mato Grosso	18	2,45	20,45
Goiás	9	3	12
Centro-Sul	1.846	240,25	2.086,25
Brasil	2.217,1	332,59	2.549,69

Fontes: I.A.A.

tendo-se em vista a experiência do I.A.A. na comercialização do álcool, o C.N.P. firmou convênio com esse Instituto, pelo qual ficou o I.A.A. com os encargos referidos acima. O C.N.P. paga ao I.A.A., pelos serviços prestados uma taxa de 1,5% do preço fixado para o álcool anidro e determina os volumes de álcool a serem entregues, por distribuidora e localidade (Centro de Mistura).

Os Centros de Mistura atualmente existentes são 26, sendo 14 em S. Paulo, 2 no Paraná, na Paraíba e em M. Gerais, e 1 em Pernambuco, Alagoas, Rio de Janeiro, R.G. Norte, Ceará e Mato Grosso do Sul. Prevê-se a instalação, a curto prazo, de centros em Aracaju, Salvador e Fortaleza.

O C.N.P. adotou planejamento e programação para distribuição do álcool bastante flexíveis para se ajustar às dificuldades iniciais e aos crescentes volumes de álcool, porém as dificuldades persistem até hoje, principalmente no Nordeste.

Recentes declarações de representante dos produtores de Pernambuco (4) revelaram que 51 milhões de litros de álcool anidro, cerca de metade da produção da última safra, ainda estavam estocados, sem meios de serem transportados para outros estados. Acrescentou ainda, a mesma fonte, que a tancagem no estado é de somente 68 milhões de litros, enquanto a produção esperada para a safra 1978/79 é de 280 milhões de litros, o que agravará a situação se urgentes medidas não forem tomadas. Além disso, reclamam os produtores do prazo de pagamento, de 45 dias após a entrega, que é somado ao atraso devido aos problemas devidos à pequena tancagem das companhias distribuidoras de petróleo (2,5 milhões de litros, enquanto os produtores tem tancagem de 65 milhões de litros).

Por outro lado, técnicos do C.N.P. culpam a ausência de uma programação mais precisa da produção de cada usina pelos problemas relativos à distribuição do álcool. Também de acordo com a mesma notícia, o Ministro da Indústria e do Comércio considera que a maior preocupação do Governo com relação ao PROÁLCOOL é o perfeito funcionamento da distribuição e da mistura (Jornal do Brasil, 22/4/78). A situação já chegou a um vulto tal que tanto o C.N.P. como o I.A.A. já revelaram que não possuem estrutura para se responsabilizarem pela distribuição e comercialização das próximas safras, que deverão alcançar grandes vultos.

"Recentemente foi publicado o Decreto nº 82.476, de 23 de outubro, o qual estabelece que o álcool será faturado pelos produtores diretamente às companhias distribuidoras de derivados de petróleo, cabendo ao C.N.P. e I.A.A. fixar procedimentos específicos relativos ao escoamento, para outros centros de consumo, do excesso de produção verificado nas regiões produtoras".

A última notícia que se tem sobre o assunto é uma declaração do Ministro das Minas e Energia de que estão sendo efetuadas negociações para que o transporte dos produtores aos distribuidores seja feito por esses últimos. Nesse caso, o C.N.P. os ressarciria pelas despesas de transporte. No entanto, o problema envolve também a tancagem insuficiente no Nordeste e esquemas de transporte de excedentes de uma região para outra. Alguns setores já pensam inclusive em alcooldutos devido aos grandes volumes que deverão ser movimentados. De qualquer forma, trata-se de questão que exige estudo e planejamento cuidadoso para não vir a se transformar em impecilho sério ao desenvolvimento do programa em futuro próximo.

Outra dificuldade freqüentemente listada para o crescimento das metas do PROÁLCOOL é a questão da morosidade na liberação dos financiamentos. Recente declaração de usineiro sobre o assunto, alega que das 187 destilarias aprovadas pela Comissão Nacional do Álcool, nem 80 tiveram deferidos seus financiamentos (O Globo 24/8/78). Na realidade já foram aprovadas 96 (tabela 2). Os empresários reclamam da burocracia que envolve o processo. O Secretário Geral da SEPLAN admite o fato e acha que a falha está na falta de agilidade do sistema financeiro, que opera de forma extremamente tradicional, através de refinanciamentos. Sugere a mesma autoridade que a solução seria o estabelecimento de operações diretas de repasse entre o Banco Central e os bancos estaduais, para que os desembolsos aos empresários possam sair com maior rapidez (Jornal do Brasil, 19/8/78). De acordo com levantamento feito em 15/8/78 sobre as propostas contratadas, pode-se verificar, quanto à tramitação do

projeto, que o tempo médio gasto entre a entrada da prosposta no I.A.A. e o enquadramento na C.N.AL. é de cerca de 3 meses, havendo diversos casos de 1 mês e situações extremas, raras embora, de 9,10 e até 11 meses. Quanto ao tempo para contratação do projeto pelo Banco, verifica-se que o Banco do Brasil, que já aprovou 69 projetos, apresenta um tempo médio de 8,5 meses, tanto para os projetos apresentados em 1976, como para os de 1977. O Bando do Nordeste do Brasil, com 10 projetos aprovados, tem tempo médio de 5,5 meses; o Bandepe, também com 10 projetos, apresenta tempo médio de 4 meses e o Badesp, com 4 projetos, leva em média, 6 meses para aprovação do projeto. Dessa forma, verifica-se que no caso do Banco do Brasil que concentra a maior parte das propostas, o tempo total médio para aprovação do projeto desde sua entrada no I.A.A. até a sua contratação pelo Banco é de cerca de 1 ano, muito longo portanto. O Banco do Brasil alega que a razão principal da demora na liberação dos financiamentos é que os projetos são apresentados sem toda a documentação necessária à sua análise, o que provoca pedidos de informação que atrasam o andamento do estudo.

Outro ponto freqüentemente levantado como dificuldade ao desenvolvimento futuro do PROÁLCOOL refere-se a paridade estabelecida entre o preço do açúcar e o preço do álcool. O decreto que criou o PROÁLCOOL estabeleceu que a paridade seria de 60 quilos de açúcar equivalendo a 44 litros de álcool. Depois de muita reclamação dos produtores que alegavam ser a rentabilidade de uma destilaria autônoma nessas condições, de apenas 4%, o Conselho de Desenvolvimento Econômico valorizou mais o álcool passando a paridade de 60 kg de açúcar para 42 litros de álcool. Mesmo assim, continuam as reclamações, e a Assessoria Econômica da Copersucar, usando valores válidos para S. Paulo, calculou a paridade em 39 litros de álcool (4)

Outro aspecto citado como dificuldade ao PROÁLCOOL refere-se à substituição da gasolina pelo álcool, tanto no que concerne ao subsídio que será necessário por parte do Governo, como nos problemas que acarretará ao esquema de refinação de petróleo existente hoje nas refinarias da PETROBRÁS.

Atualmente o preço de realização médio de derivados de petróleo, nas refinarias nacionais, é de Cr$ 2,2960 por litro, aí já incluídos o custo da matéria-prima e do processamento, a depreciação e o lucro da refinaria (47-a). A gasolina tem preço de realização de Cr$ 3,9123, conforme Tabela 5em anexo, valor maior que o do diesel (Cr$ 2,1253) e do óleo combustível (Cr$ 0,9068), devido aos subsídios fornecidos a esses dois últimos derivados. Na referida Tabela 5 pode-se notar que cerca de Cr$ 2,00 por litro, são arrecadados pelo Imposto Único sobre Combustíveis, o que significa cerca de Cr$ 30 bilhões por ano de recursos para o Governo Federal, utilizados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento.

Quanto ao álcool anidro, de acordo com o Ato 12/78 do I.A.A., seu preço de paridade é Cr$ 5,116. Esse é o valor que deve ser comparado ao preço de realização da refinaria, pois não inclui ainda os impostos, taxas e encargos de distribuição e revenda. Essa diferença de preços não deverá trazer problemas na atual fase de adição de álcool, até 20% na gasolina. Contudo, quando se iniciar o uso do álcool hidratado em larga escala, substituindo a gasolina, conforme hipótese analisada no final deste trabalho, haverá redução substancial em importante fonte de recursos governamentais, uma vez que o álcool terá que ser vendido a preços finais menores que a gasolina para incentivar a aquisição de carros com motor a álcool. Além disso, é de ressaltar-se a redução de recursos para a PETROBRÁS que, como se sabe, os aplica, prioritariamente, na exploração de petróleo.

Contudo, há aspectos favoráveis ao álcool nesse balanço. O primeiro refere-se a economia de divisas, importantíssima na fase que o país atravessa atualmente. Além, disso, há campo para redução do custo de produção do álcool, através de melhoramentos na tecnologia industrial e agrícola. Ao mesmo tempo, a tendência do custo de produção da gasolina é de aumentar mais rapidamente que o do álcool, devido ao aumento do petróleo, que poderá ser muito grande nos próximos anos. Existe, pois, uma tendência de redução dessa diferença de custos de produção.

O outro ângulo do problema nos parece também sério, pois o esquema de refinação da PETROBRÁS foi montado com vistas à produção de cerca de 30% de

gasolina para atender a estrutura de consumo do país nas últimas décadas. Dentro desse esquema, a gasolina é produzida por destilação atmosférica ou por craqueamento catalítico. A destilação atmosférica possui uma certa flexibilidade que já está sendo usada hoje, permitindo deslocar algumas frações mais pesadas da gasolina para o diesel. Tal operação tem, evidentemente, limites determinados por certas propriedades do diesel que serão afetadas pela presença de frações leves. Atualmente já foi possível reduzir a porcentagem de gasolina na estrutura de produção das refinarias, uma vez que devido a política de preços praticada pelo Governo, a gasolina que era o derivado de maior consumo, já passou para terceiro, ultrapassada pelo óleo combustível e pelo diesel (figura 1). Contudo, o craqueamento catalítico, processo sofisticado desenvolvido para produzir mais gasolina apresentará maiores dificuldades para se adaptar a uma estrutura em que a gasolina tiver participações cada vez menores. Já estão sendo desenvolvidos estudos no Centro de Pesquisas da PETROBRÁS para avaliar os limites de flexibilidade desse processo para obtenção de outros produtos como o diesel. Uma alternativa para a situação seria a exportação de gasolina, mas já se sabe que não será fácil colocar grandes volumes no mercado externo, principalmente pela baixa octanagem da gasolina produzida atualmente no Brasil, e pela tendência manifestada pelos países produtores de petróleo de exportarem derivados.

Finalmente, outra dificuldade a vencer para desenvolvimento maior do PROÁLCOOL refere-se ao problema de baixa produtividade agrícola da cana-de-açúcar no Brasil. A produtividade média atual no país gira em torno de 50 t/ha, enquanto outros países apresentam valores como 80 t/ha na Venezuela, 85 t/ha nos EUA e Austrália; 90 t/ha na África do Sul; chegando o Havaí a 150 t/ha (2). Diversas ações já vem sendo tomadas como o desenvolvimento de novas espécies, o maior uso de mecanização, irrigação e adubação da terra, o melhor conhecimento de combate às pragas e melhor treinamento de mão-de-obra. Contudo, um fator importante para estimular o andamento de produtividade será o pagamento da cana por teor de sacarose, isto é, por qualidade, em substituição ao atual sistema de pagamentos por peso, ou seja, por quantidade.

Esse aumento de produtividade é importante para reduzir o custo da produção do álcool, o que reduzirá a diferença para o custo da gasolina.

VI — PERSPECTIVAS

Tentaremos estudar agora, as perspectivas futuras do PROÁLCOOL em dois horizontes de tempo. A curto prazo, até 1980 e a médio prazo, em 1985.

Em 1980, daqui a dois anos portanto, o consumo de gasolina no país deverá chegar a valores próximos a 17 bilhões de litros. Dessa forma, a meta de adicionar 20% de álcool anidro a toda a gasolina consumida no país naquele ano é bastante razoável, uma vez que já na safra 1978-1979 deveremos produzir 2,5 bilhões de litros de álcool, dos quais 2,2 bilhões de litros de álcool anidro. A produção de 3,4 bilhões de litros de álcool anidro em 1980 é algo bastante dentro da realidade, uma vez que, nessa ocasião, outras destilarias novas já deverão estar operando. A única dificuldade que antevemos para essa perspectiva de curto prazo refere-se à infra-estrutura de armazenagem, transporte e mistura do álcool. Consideramos, pois, que a preocupação máxima do PROÁLCOOL, a curto prazo, deve ser a montagem dessa infra-estrutura.

A médio prazo, o estabelecimento de metas fica mais difícil. Contudo, se em 1980 conseguirmos adicionar 20% de álcool anidro a toda gasolina consumida no país, devemos pensar para 1985 na existência de dois combustíveis para automóveis nos postos de distribuição: a gasolina com 20% de álcool anidro e o álcool hidratado puro. O primeiro seria ainda usado pelos carros cujos motores ainda não tivessem sido adaptados ou fabricados para trabalharem com álcool puro.

A proporção de um e outro combustível no consumo total será função de alguns fatores como a capacidade de aumento da produção de álcool anidro e hidratado; a capacidade da indústria automobilística de produzir motores a álcool em grande escala; a criatividade dos órgãos governamentais, para superar as dificuldades da infra-estrutura de armazenamento e transporte, de emperramento burocrático, de preços e subsídios, etc.

Outros parâmetros que atuarão na maior ou menor ênfase do Governo no

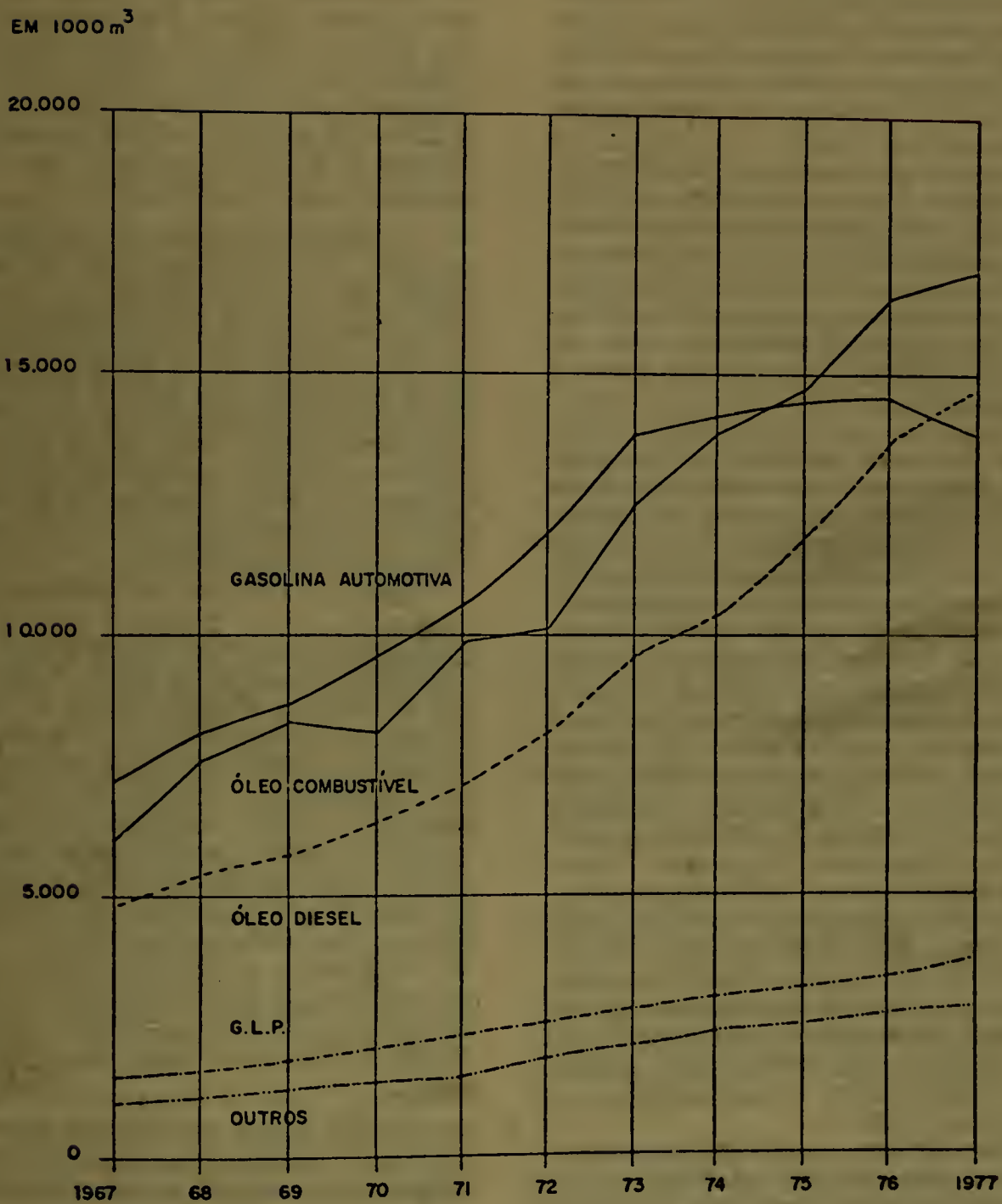



FIGURA 1

FONTE: BALANÇO ENERGETICO
M.M.E. — 1978

programa serão a descoberta, ou não, de grandes reservas de petróleo no país; a capacidade de adaptação do nosso parque de refinação de petróleo a novas estruturas de produção de derivados; a confirmação, ou não, das perspectivas da fase de transição de petróleo iniciar-se em torno de 1990, o que será função do rítmo das novas descobertas de petróleo no mundo no início da próxima década.

Vemos, portanto, que são muitas as dificuldades para o estabelecimento de metas em 1985. Contudo, com os dados de hoje, podemos admitir grandes problemas naquele ano caso não tomemos, desde já, decisões corajosas para garantir significativa participação do álcool no nosso balanço energético. Vejamos que análises podem ser feitas.

O consumo de gasolina que vinha tendo índices de crescimento baixos depois de 1973 devido á política de aumento do preço e à campanha de racionalização (3,7% em 1974 e valores menores que 1% nos anos seguintes), vem apresentando crescimentos maiores ultimamente, tendo alcançado 4,4% de aumento de setembro de 1977 a agosto de 1978. A tendência atual é de crescimento e é possível que se chegue a 6% para o ano de 1978. É difícil se prever o que ocorrerá até 1985, porém admitindo crescimentos da ordem de 5% ao ano no consumo do combustível automotivo, chegaremos naquele ano a consumir algo próximo a 22 bilhões de litros. Para satisfazer aos 20% de mistura, necessitaríamos de somente 4,4 bilhões de litros de álcool anidro e ainda, cerca de 1 bilhão de litros de álcool hidratado para a indústria química. A meta seria de 5,5 bilhões de litros, muito modesta para quem poderá chegar a mais de 4 bilhões em 1980.

Se considerarmos ser possível manter o atual interesse dos empresários pelo PROÁLCOOL e continuar com a atual taxa de aprovação de projetos pela C.N.AL., podemos admitir ser possível aumentar o potencial de produção de álcool no país em cerca de 1,6 bilhões de litros por ano que são os valores atuais. Depois de aprovado o projeto pela Comissão, temos cerca de 6 meses para contratação pelos bancos e dois anos para construção da destilaria e seu início de operação. Dessa forma, para começar a produzir em 1985, teremos os projetos aprovados até 30 meses antes, ou seja, até junho de 1982. Temos então de julho de 1978 até lá, 4 anos, ou a possibilidade de acrescentar 6,4 bilhões de litros à capacidade potencial de hoje. Como já vimos, antes do PROÁLCOOL a capacidade instalada era de 1,2 bilhões de litros. Até julho de 1978 tivemos um aumento potencial de 4 bilhões. Dessa forma, podemos chegar a 1985 com uma capacidade instalada de cerca de 11,5 bilhões de litros de álcool. Vejamos o que será necessário para o atingimento dessa meta.

A relação investimento/produção dos projetos de implantação de destilarias autônomas no PROÁLCOOL está, atualmente, em torno de 8 cruzeiros por litro por safra. Dessa forma, teríamos que investir para os 6,4 bilhões de litros, algo como Cr$ 50 bilhões, em moeda de hoje, para os próximos 4 anos. Tendo em conta que o investimento previsto nos projetos já aprovados no Programa é de Cr$ 20 bilhões em menos de três anos, a meta nos parece exeqüível sob esse ângulo.

Quanto ao número de destilarias necessárias por ano, podemos admitir uma capacidade média de 120.000 litros/dia e 150 dias de operação por safra, o que dará, por destilaria, uma capacidade de produção de 18 milhões de litros por safra. Para um acréscimo de 1,6 bilhões de litros por ano, precisaríamos construir cerca de 90 destilarias por ano. Segundo informações dos fabricantes (Codistil, Conger, Barbosa e Santel-Inox) há atualmente possibilidade de fabricar 120 destilarias por ano. Isso, portanto, não seria problema.

Quanto aos aspectos agrícolas, haveria necessidade de aumentar a plantação de cana-de-açúcar destinada a produzir álcool e a realizar o investimento correspondente. Tomando valores médios de hoje, que poderão ser melhorados, temos 50 toneladas de cana por hectare e 70 litros de álcool por tonelada de cana em destilarias autônomas que deverão ser grandemente incentivadas para essa fase do programa. Assim, temos 3.500 litros/ha, e portanto, para 6,4 bilhões de litros, haveria necessidade de uma área com 1,8 milhões de hectares. Deve-se levar em conta que essa área correspondente a 75% da área total necessária, pois há necessidade de se dedicar 25% da área total para replantio. Portanto a área seria de 2,4 milhões de hectares, com 600.000 ha para replantio. Deve-se notar que ainda serão necessários

1/15 da área de replantio para destinar aos viveiros de muda, ou seja, 40.000 ha. Dessa forma, a área total necessária será de cerca de 2,44 milhões de hectares. A área colhida com cana-de-açúcar em 1977 foi dessa ordem de grandeza. Trata-se, portanto, de dobrar a atual área plantada com cana-de-açúcar no país somente para atender ao crescimento da produção do álcool. Haveria ainda que se considerar o crescimento da produção de açúcar. É tarefa de grande porte, mas não é impossível devido às grandes áreas ainda existentes no país adequadas à lavoura canavieira. Segundo opinião de especialistas agrícolas, sendo a cana-de-açúcar uma planta tropical, seria possível teoricamente usar até 60% do território brasileiro para plantar canaviais, desde que se usasse as técnias agrícolas adequadas. Os 2,44 milhões de hectares são cerca de 0,3% do território nacional. Somente no nordeste, a área recomendada para produção de cana-de-açúcar chega a 40 milhões de hectares, usando-se, atualmente, menos de 1 milhão de hectares. (3).

Tendo em conta que o tempo necessário para a implantação de uma cultura de cana é de 4 anos, haveria tempo suficiente para planejar e executar a atividade agrícola. Quanto ao financiamento da lavoura podemos admitir Cr$ 10.000,00/ha, chegando, pois, a valores totais da ordem de Cr$ 25 bilhões. Deve ser salientado que só pensamos na cana-de-açúcar nessa análise para fins de simplificação. Contudo, em 1985, espera-se que a mandioca já tenha contribuição sensível na produção do álcool e o aproveitamento de outras fontes como a madeira, o babaçu e o sorgo já deverá ser uma realidade, embora em peque escala.

Finalmente, outro ângulo a analisar é o vulto das atividades na área da indústria automobilística. Se chegarmos a 1985 com uma produção de 11,5 bilhões de litros de álcool, podemos admitir como demanda da indústria química 1,5 bilhões de álcool hidratado, já que espera-se chegar a 1 bilhão de litros ao início da década. Ficariam, pois, 10 bilhões de litros de álcool para uso como combustível. Já estimamos que o consumo de combustível automotivo deverá chegar em 1985 a 22 bilhões de litros. Dessa forma, seriam necessários 12 bilhões de litros de gasolina para completar a demanda.

Seria, então, possível dispor-se de dois combustíveis naquela época, como proposto inicialmente: gasolina com 20% de álcool anidro — 14,4 bilhões de litros e álcool hidratado puro 7,6 bilhões de litros. Dessa forma, em 1985, cerca de 1/3 da frota de automóveis rodando no país teria que dispor de motores a álcool puro, admitindo-se consumo do álcool equivalente ao da gasolina.

A atual frota de automóveis no Brasil (1977) está em torno de 6 milhões de veículos. Somando-se as camionetas e utilitários, que, em sua maior parte, usam gasolina, temos em 1977 cerca de 7 milhões de veículos consumindo gasolina.

Como em 1977, o consumo total de gasolina foi de 15 bilhões de litros, o consumo por veículo foi de, aproximadamente, 2.200 litros. Esse valor vem diminuindo conforme Tabela 6, em anexo, porém tende a um limite que será função da política de preços para a gasolina e da redução do consumo conseguido nos novos motores dos automóveis.

Porém, por outro lado, no ano corrente, a indústria automobilística vem apresentando maior crescimento, com uma produção mensal de 100.000 veículos.

Esses fatores tornam difícil a estimativa da frota de automóveis em 1985 que, no entanto, calculamos em torno de 13 milhões de veículos (tabela 6), dos quais cerca de 4 milhões deverão ter motor a álcool.

Admitindo vida útil dos carros em 15 anos, podemos, descartar da frota de 1985 os carros fabricados antes de 1970, estimados em 2 milhões dos veículos existentes hoje. Donde se conclui que de hoje a 1985 deverão ser construídos 8 milhões de veículos, dos quais metade terá que possuir motor a álcool.

Sabendo-se que a indústria automobilística levará três anos para a produção plena dos motores a álcool (O Globo - 21/09/78), teremos apenas 4 anos (1981 a 1984) para produzir quase todos os 4 milhões de motores estimados, admitindo-se que a produção antes de 1981 será pequena. Dessa forma, para cumprir a meta em 1985 haverá necessidade de abreviar a produção, em larga escala, de motores a álcool.

As indicações principais da hipótese que levantamos para 1985 estão resumidas na Tabela 7, em anexo. É importante que

se realce ter sido nossa intenção nesse estudo de perspectivas levantar os principais óbices a uma participação mais expressiva do álcool etílico no nosso quadro energético, tendo em vista a conjuntura atual. Evidentemente ressalta a importância de estudos mais aprofundados sobre a questão para que seja possível a tomada de decisões. Contudo, é de destacar-se a avaliação feita indicando a necessidade de iniciar-se, desde já os trabalhos de planejamento e execução das tarefas necessárias para permitir atingir-se metas expressivas em 1985.

Em termos econômicos haverá necessidade de investimentos totais da ordem de CR$ 75 bilhões ao longo dos próximos 6 anos. Contudo, haverá uma economia de divisas estimada em US$ 1,3 bilhões a valores de 1978 (tabela 8), até 1985, somente com o crescimento da produção devido aos investimentos feitos, e US$ 3,4 bilhões, contando com a produção já existente em 1981, além das vantagens estratégicas e sociais já apreciadas anteriormente. Outros dois aspectos a lembrar na efetivação de uma hipótese como a estudada para 1985 seriam a crescente maior ênfase que assumiria o álcool hidratado em relação ao anidro, com melhores perspectivas com relação ao preço, e a necessidade que haveria de medidas por parte do Governo para interessar o público pelo uso do motor a álcool em detrimento daquele a gasolina.

Haveria necessidade de intensa propaganda e talvez, de subsídios de preço para provocar a mudança dos hábitos dos proprietarios de automóveis.

A presente avaliação serve, finalmente, para se verificar a dificuldade de se substituir o petróleo como fonte de energia, mesmo sendo essa substituição parcial e por um produto como o álcool que possui todas as características favoráveis para o caso brasileiro. Para ressaltar essa dificuldade, basta se verificar que na hipótese estudada apesar de todas as providências necessárias na pesquisa tecnológica agrícola e industrial, na agricultura, na indústria alcooleira (construção de equipamentos e montagem) na indústria automobilística, na infra-estrutura de armazenamento e distribuição, na área financeira e, finalmente, na coordenação de todas essas atividades, somente se conseguirá chegar, em 1985, a substituir 10% de todo o petróleo consumido no país naquele ano (estimado em cerca de 100 milhões de litros).

TABELA 4

PROGRAMA NACIONAL DO ÁLCOOL

ATRIBUIÇÕES DO CONSELHO NACIONAL DE PETRÓLEO:

a) garantir o escoamento de todo álcool anidro produzido pela destilaria e a um preço de paridade determinado pelo IAA;

b) programar a distribuição do álcool anidro da região de produção, pelas distribuidoras de gasolina, fixando-lhes quotas e locais de recebimento;

c) fixar o preço do álcool que será pago pelas Distribuidoras;

d) comercializar o álcool anidro, isto é, comprar na destilaria, transportar e vender à Distribuidora;

e) fixar o potencial de álcool anidro para compor a mistura carburante;

f) definir os locais onde deverá ser efetivada a mistura;

g) arrecadar e escriturar os recursos gerados na comercialização do álcool anidro para fins carburantes;

h) fixar as quotas de álcool mensais e anuais, para a indústria química que o utilizar em substituição a insumos importados;

i) discriminar os derivados orgânicos e as empresas que o produzem a fim de ser-lhes garantido o suprimento de álcool correspondente;

j) fixar o preço do litro de álcool à indústria química que o utilizar em substituição a insumo importado, cujo valor por unidade de volume, não poderá ultrapassar o equivalente a 35% do preço do quilo do eteno;

l) subsidiar, com recursos da alínea "1" (item II do Art. 13, da Lei nº 4.452/64, acrescida pelo Decreto-Lei nº 1.420/75, o preço do álcool utilizado, pela indústria química, na produção de derivados orgânicos dos hidrocarbonetos do petróleo e do gás natural.

ATRIBUIÇÃO DO INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL:

a) fixar, anualmente, os tipos e volumes de álcool a serem produzidos, por Região e Unidade da Federação, pelas destilarias nacionais, especificando o seu uso e disciplinando a sua distribuição.
b) estabelecer as especificações técnicas para o álcool de todos os tipos;
c) fixar os preços de paridade para vendas à vista de todos os tipos de álcool;
d) distribuir a produção individual de álcool a ser produzido pelas Destilarias das Unidades da Federação e comunicar ao CNP;
e) autorizar a saída do álcool das Destilarias e a sua circulação.

Fonte: Lourival Faissal
Mercados, Comercialização e Preços do Álcool
I Simpósio sobre Produção de Álcool no Nordeste-Fortaleza — 10 a 12/08/77.

TABELA 5

FORMAÇÃO DO PREÇO DA GASOLINA COMUM (setembro/78)

	Cr$
Preço de realização	3,9123
Imposto Único e adicional	1,9985
Preço ex-refinaria	5,9108
Cota de previdência	0,3546
Parcelas de arrecadação	1,2402
PIS/PASEP	0,0479
Faturamento da refinaria	7,5535
Encargo da distribuição	0,2793
Faturamento da distribuição	7,8328
Encargos de revenda	0,5672
Preço de venda	8,4000

Fonte: C.N.P.

TABELA 6

CONSUMO DE GASOLINA POR VEÍCULO.

ANO	VEÍCULOS MOVIDOS A GASOLINA (10^6)*	CONSUMO DE GASOLINA (10^9 litros) (**)	CONSUMO POR VEÍCULOS (litros)
1968	2,3	8,2	3.500
1969	2,6	8,7	3.300
1970	2,8	9,7	3.300
1971	3,2	10,6	3.300
1972	3,7	12,0	3.200
1973	4,0	13,9	3.500
1974	4,2	14,3	3.400
1975	5,5	14,6	2.600
1976	6,5	14,7	2.200
1977	7,0	15,0	2.100
1978	8,0	15,5	2.200
*			
1980	9,5	17,0	1.800
1985	13,0	22,0	1.700

Fonte: (*) 1968/ 1972 - I.B.G.E.
1973/ 1976 - I.B.G.E.
1977/ 1985 - I.B.G.E. (estimado em 93% da frota nacional)

1977/ 1985 - estimativa
(**) C.N.P.

TABELA 7

RESUMO DA HIPÓTESE DE MÉDIO PRAZO

1) Ano: 1985
2) Produção de 2 combustíveis:
   a) Gasolina + 20% de álcool anidro: 14,4 bilhões de litros
   b) Álcool hidratado puro: 7,6 bilhões de litros
3) Produção Total de álcool: 11, 5 bilhões de litros
   a) 1 bilhão de litros de álcool hidratado para a indústria química.
   b) 7,6 bilhões de litros álcool hidratado para uso como combustível.
   c) 2,4 bilhões de litros de álcool anidro para mistura à gasolina.
4) Investimentos:
   a) Industrial: Cr$ 50 bilhões
   b) Agrícola : Cr$ 25 bilhões
5) Outros dados:
   a) Número de destilaria a construir: 360 em 4 anos (capacidade média: 18 milhões de litros/safra).
   b) Área nova para plantação: 2,5 milhões de hectares.
   c) Frota de automóveis com motor a álcool em 1985: 4 milhões de veículos.

TABELA 8

ECONOMIA DE DIVISAS A MÉDIO PRAZO

ANO	PRODUÇÃO DE ÁLCOOL	DIVISAS ECONOMIZADAS	
	(10^9 Litros)	(10^6 US$ de 1978)(**)	
		só com a ampliação	Total
1981	5,2 (*)		420
1982	6,8 (+1,6)	130	550
1983	8,4 (+1,6)	260	680
1984	10,0 (+1,6)	390	810
1985	11,6 (+1,6)	520	940
TOTAL		1.300	3.400

(*) Essa produção é esperada contando-se com 1,2 bilhões de litros de capacidade existente antes do PROALCOOL e mais 4 bilhões já aprovados pelo C.N.AL. até julho 1978.

(**) 1 Barril = 159 litros = 13 dólares (1978)

VII — CONCLUSÕES

O estudo que efetuamos sobre a problemática do uso do álcool etílico como fonte de energia indicou que, embora não seja uma panaceia para nossas necessidades energéticas, como muitos pensam, o etanol, desde que devidamente explorado, poderá via a constituir-se em contribuição importante principalmente para a redução do consumo da gasolina e posteriormente, do diesel.

Vimos que atualmente importamos 80% do petróleo que consumimos. A PETROBRÁS vem dedicando grandes esforços e enormes quantias no sentido de aumentar a produção nacional. Contudo, apesar do crescimento verificado ultimamente nas reservas brasileiras, as perspectivas de curto e médio prazos não são das melhores. As nossas maiores esperanças estão na plataforma continental, onde as dificuldades são imensas e o tempo requerido para iniciar a produção é muito grande.

Além disso, dois fatos importantes exigem que o país, sem mais demora, tome outras providências para reduzir a valores menores nossa dependência do petróleo externo.

O primeiro fato refere-se à situação difícil do nosso balanço de pagamentos e à crescente e assustadora dívida externa que já se aproxima dos 40 bilhões de dólares. Assim, todo o esforço deve ser feito para não permitir o aumento contínuo das nossas despesas com o petróleo, que já se aproximam dos 4 bilhões de dólares por ano, cerca de 1/3 de nossas importações.

O outro fato importante refere-se a uma nova crise mundial de petróleo esperada, de acordo com diversas previsões, para dentro dos próximos 10 a 15 anos. Os países que, nessa ocasião, forem, ainda, fortemente dependentes da importação de petróleo, poderão ter conseqüências imprevisíveis em suas economias. Espera-se que nessa época, a oferta de petróleo no mundo não poderá mais acompanhar o crescimento da demanda e começará a limitar esta última. Além disso, por razões políticas e mesmo econômicas, o início dessa crise poderá ser antecipada em alguns anos. Mesmo que novas regiões produtoras sejam descobertas com grandes volumes óleo, as possibilidades maiores são de que tais ocorrências se dêem em regiões de produção mais difícil e portanto, mais cara. Ninguém pode prever com segurança hoje, que preços o petróleo alcançará na próxima década. Recentemente, o Xá do Irã fez previsões de 36 dólares/barril em 1982. Outros valores poderiam ser citados, porém o importante é saber-se que as tendências de altas são bem grandes nos próximos anos pelos motivos já vistos.

O Brasil têm condições privilegiadas para intensificar o uso de energia elétrica de origem hidráulica. A energia nuclear já possui também um programa para sua utilização em conplemento a energia hidrelétrica, com expressão maior no fim do século. Dessa forma, a maior parte do sonsumo de energia industrial, residencial e comercial poderá ser atendido pela energia elétrica dessas fontes. Restará, de grande escala, o setor de transporte rodoviário, hoje a cargo totalmente do petróleo. Atualmente o petróleo é consumido no Brasil como óleo combustível (30%), diesel (26,5%), gasolina automotiva (23%), derivados não energéticos, como solvente, asfaltos, óleos lubrificantes (9%), e os restantes 11,5% são outros combustíveis, dos quais os principais são o gás liquefeito de petróleo (6%) e querosene de aviação (3%). Dessa forma, se conseguirmos reduzir o consumo dos óleos combustíveis com o uso de energia elétrica e de carvão-vapor, ficaremos com o problema de diminuir o consumo de gasolina automotiva e diesel que, juntos, representam a metade do petróleo gasto no país.

Conforme vimos, na conjuntura atual, o álcool etílico é o combustível que apresenta melhores condições para essa substituição no nosso país. Trata-se de um produto que apresenta boas características técnicas para uso em motores de combustão interna; já vem sendo usado com esse fim há algum tempo; o Brasil domina a tecnologia de sua produção e utilização; já produzimos internamente todos os equipamentos usados em sua obtenção; é renovável e o país possui condições de solo e clima para o incremento de sua produção a níveis bem maiores que os atuais. Além disso, outra vantagem do álcool etílico é a diversidade de matéria-prima que poderá ser usada em sua obtenção. A cana-de-açúcar é mais importante a curto e médio

prazos, porém a mandioca já se afigura como fornecedora de etanol, existindo, ainda, boas perspectivas para a madeira, o babaçu e o sorgo a prazos mais longos.

O Programa Nacional do Álcool, criado há cerca de 3 anos, com o objetivo de incrementar o uso do etanol como fonte energética, já vem apresentando seus primeiros resultados positivos como vimos, sendo de destacar a produção de álcool programada para a safra 1978/79. Deveremos chegar aos 2,5 bilhões de litros, cifra nunca alcançada antes, que já significa atualmente cerca de 16% do consumo de combustível automotivo no país. É bem verdade que esse resultado foi facilitado pelo baixo preço do açúcar no comércio internacional, porém deve-se destacar que metade dessa produção só será possível pela utilização de 32 destilarias novas e 52 ampliadas com o auxílio do Programa.

Contudo, o maior mérito do PROÁLCOOL tem sido o de agitar o problema e permitir conhecer melhor as dificuldades de se produzir e usar grandes volumes de álcool como combustível automotivo. A questão está diariamente na imprensa e os debates já assumem conotações emocionais. Com isso, vêm sendo melhor conhecidos seus problemas como a necessidade de criação de uma infra-estrutura de armazenamento, transporte e distribuição, ainda insuficiente para o crescimento que vem se verificando na produção do álcool; a necessidade de ajuste de procedimentos dos órgãos governamentais para reduzir a burocracia e expeditar a liberação das propostas de construção de novas destilarias; questões relacionadas a preços e subsídios; devido a ser o custo de produção do álcool, atualmente, maior que o da gasolina; dificuldades que surgirão para ajustar o esquema de refinação de petróleo usado no país a consumos cada vez menores de gasolina; a necessidade de maiores pesquisas tecnológicas, principalmente na área agrícola, para aumentar a produtividade e reduzir custos de produção do álcool.

Contudo, essas dificuldades não são intransponíveis e as perspectivas para o uso do álcool etílico como fonte energética são favoráveis, apesar de tudo. Para curto prazo, 1980 poderemos chegar a adicionar 20% de álcool anidro a toda gasolina produzida no país. A grande dificuldade para o atendimento dessa meta será a deficiêcia da infra-estrutura de armazenamento, transporte e mistura do álcool.

A médio prazo, 1985, estudamos no presente trabalho uma hipótese que se afigura viável, mas que exigirá modificações substanciais na atual sistemática de funcionamento do PROÁLCOOL, devido a necessidade de maior atuação executiva, planejamentos mais detalhados e grande capacidade de coordenação de sua direção. Pensamos que, naquela ocasião, será possível ao país possuir dois tipos de combustíveis automotivos: a gasolina com 20% de álcool anidro que começará a ser usada em 1980, e o álcool hidratado puro, cujo uso seria introduzido paulatinamente em frotas de empresas, frotas de táxis e estendido, aos poucos, aos automóveis particulares. A proporção dos dois combustíveis no consumo total será função da capacidade de superar as dificuldades relacionadas com um aumento substancial da produção de álcool, e com a possibilidade da indústria automobilística produzir motores a álcool em larga escala, em prazos curtos.

Se o interesse no Programa do Álcool se mantiver inalterado, ou mesmo crescer, e for possível manter o atual rítmo de aprovação de novos projetos, poder-se-á chegar a 1985 com 1/3 dos automóveis rodando no país usando motor a álcool. O investimento necessário nessa hipótese, para conseguir a produção de 11,5 bilhões de litros de álcool, é estimado em CR$ 75 bilhões a valores de hoje, sendo 2/3 na área industrial e 1/3 na agrícola. A economia de divisas somente com a ampliação verificada depois de 1980 será da ordem de US$ 1,3 bilhões. Além disso, em 1985, poderemos chegar a substituir metade da gasolina que deverá ser usada naquele ano, o que reduzirá em mais de 10% os dispêndios com petróleo, significando economia de US$ 1 bilhão de dólares só naquele ano, a preços de hoje. Esse número será muito mais significativo, contudo, devido aos aumentos esperados para o petróleo na próxima década.

Uma das grandes dificuldades que antevemos para o atingimento de metas como essa, a médio prazo, será a capacidade da indústria automobilística de produzir números expressivos de motores a álcool em pouco tempo. Na hipótese que analisamos, haveria necessidade de cerca de 4 milhões de veículos movidos a álcool puro em 1985.

Contudo, conforme pode se deduzir dos dados apresentados, parece-nos que a principal providência, e que deve ser tomada a curto prazo, será uma mudança radical na sistemática de execução do PROÁLCOOL. O modelo seguido até agora, com a coordenação do programa sendo feito por uma comissão inter-ministerial serviu aos propósitos iniciais do PROÁLCOOL, de lançar o problema, permitir o reconhecimento de sua importância para o país e mostrar sua viabilidade. Contudo, para a consecução de metas mais ambiciosas que permitem maior expressão econômica e estratégica do programa, as tarefas a executar seriam de muito maior porte, e não poderiam ser levadas a efeito por uma comissão como a atual, por mais eficiente que ela seja.

Haverá necessidade de se criar um órgão estatal, com grande capacidade de planejamento e trânsito em diversas áreas, com funções executivas, e dotado de recursos para coordenar atividades de terceiros nos campos da produção (agrícola e industrial), distribuição e consumo.

A coordenação deveria se estender ainda, às atividades de pesquisa tecnológica agrícola e industrial, aos órgãos de financiamento, aos produtores de equipamentos, às construtoras e empresas proprietárias de usinas, às empresas distribuidoras de petróleo e à indústria automobilística.

Para aproveitar infra-estruturas já existentes, esse órgão poderia vir a ser o próprio I.A.A. desde que fortalecido, prestigiado e ampliado em suas finalidades, ou então, uma empresa com participação da PETROBRÁS que possui grande experiência com substancial parte do problema e que terá de planejar suas atividades de produção e comercialização de derivados de petróleo, em estreito relacionamento com o desenvolvimento do programa.

Essa última hipótese nos parece oportuna, pois seria uma forma de reforçar a necessidade de diversificação de atividades da PETROBRÁS no campo energético, o que terá que ocorrer fatalmente.

O petróleo, como fonte de energia, já passou pelo seu clímax e, em breve, começará a reduzir sua importância. A exemplo das grandes companhias de petróleo privadas ou estatais, existentes no mundo, que já começaram a pesquisar e utilizar outras fontes de energia, a PETROBRÁS forçosamente terá que seguir o mesmo caminho, para melhor aproveitar, em prol do país, todo o potencial administrativo e técnico, e toda a infra-estrutura criadas ao longo de um quarto de século.

De qualquer forma, seja qual for a solução adotada para esta nova etapa, de maior fôlego, do PROÁLCOOL, o importante é reconhecer que já atingimos, no momento, o primeiro e importante estágio do programa e que está na hora de se partir para metas mais arrojadas. Devemos, contudo, ser realistas e lembrarmos que o álcool etílico não irá resolver todos os problemas energéticos do país e, mesmo para a substituição da gasolina e do diesel, há um longo caminho a percorrer, como vimos.

Finalmente, lembramos que, como em vários outros campos do desenvolvimento, o Brasil já está sendo observado por outros países, como um dos pioneiros nos esforços de complementação e substituição do petróleo como fonte energética (5). É importante salientar-se esse aspecto porque, muitas vezes no Brasil, por falta de perspectiva, deixamos de sentir a nossa potencialidade para resolver nossos próprios problemas, e não acreditamos que soluções nossas possam ser melhores que outras, mais sofisticadas, importadas de países mais desenvolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Faria, Lycio, "Álcool, Carvão e outras possíveis Fontes de Energia", conferência proferida na E.S.G., em 23/06/77.

(2) Holanda, Nílson, "Efeitos Sócio-Econômicos do Programa Nacional do Álcool", I Simpósio Sobre Produção de Álcool no Nordeste, Fortaleza, 10-12/8/77.

(3) Albuquerque, José Lins, "O Programa Nacional do álcool e suas Perspectivas para o Nordeste", I Simpósio Sobre Produção de Álcool no Nordeste, Fortaleza, 10-12/8/77.

(4) Guimarães Filho, Gilson Machado, "Açúcar e Álcool, seus Problemas e sua Importância em Pernambuco", exposição à Escola Superior de Guerra, Recife, junho de 1978.

(5) Hammond, Allen L., "Alcohol: a Brazilian Answer to the Energy Crisis", Science, Vol. 195, fevereiro/1977, p. 564 — 566.

INFLUÊNCIA DA TORTA DE FILTRO SOBRE A ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CANA-DE AÇÚCAR (1)

G.A.C. de Albuquerque (2)
M.L. Marinho (2)

RESUMO

Este trabalho foi realizado usando-se dados de dois experimentos com cana-de-açúcar, conduzidos pela Estação Expemental de Cana-de-Açúcar de Alagoas, em solo de tabuleiro costeiro Latossol Vermelho Amarelo Distrófico da Unidade Utinga, com o objetivo de estudar a influência da torta de filtro na adubação nitrogenada em cana-de-açúcar.

No primeiro experimento foram testados 4 níveis de N(0,50,100 e 200 kg/ha) e no segundo os mesmos níveis, adicionados a 4 t de torta colocadas em fundação.

O estudo estatístico foi feito utilizando-se a análise de variância e comparação entre as médias, para cada experimento e uma análise conjunta dos dois, usando-se dados em tonelada de cana/ha. Foram determinados os níveis mais econômicos de N, considerando-se a relação preço de cana/preço do adubo nitrogenado para os dois experimentos.

No experimento com torta a resposta ao nitrogênio foi a 5% no 1º corte e a 1% nos demais e no sem torta a resposta foi a 1% em todos os cortes.

Houve uma interação positiva entre a torta de filtro e o nitrogênio a 1% no 1º corte.

Deste trabalho podem ser tiradas as seguintes conclusões:

1 — a torta utilizada influencia positivamente a adubação nitrogenada;
2 — o nível usado não foi suficiente para causar uma interação além do 1º corte;
3 — Houve uma resposta significativa ao nitrogênio em todos os cortes, nos dois experimentos.

(1) — *Trabalho apresentado no 16º Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. São Luiz — Maranhão.*

(2) — *Engº Agrônomo do PLANALSUCAR — Coordenadoria Regional Nordeste.*

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar no Estado de Alagoas obteve nos últimos anos um considerável aumento e isto verificou-se principalmente graças ao aproveitamento dos seus tabuleiros costeiros.

Estas áreas são de modo geral pobres em matéria orgânica o que associado a outras carências, principalmente de fósforo, lhes confere um baixo nível de fertilidade.

As usinas dispõem de elevadas quantidades de torta de filtro, produto residual da fabricação do açúcar, que usada corretamente pode aumentar de forma substancial a produtividade da cultura.

Embora possuindo baixas percentagens de elementos fertilizantes, as tortas se prestam muito bem, segundo Almeida (1944), para serem aplicadas em solos arenosos e secos ou nos solos compactos e pobres, onde melhoram as condições físicas dos mesmos pela quantidade de matéria orgânica que encerram.

Esta torta é normalmente amontoada no campo e utilizada no plantio subseqüente ao período de moagem, quando é aplicada no fundo do sulco ou em incorporação total em quantidades que variam entre 5-10 toneladas por hectare.

No nordeste há poucos estudos sobre o aproveitamento deste material razão porque são escassas as referências sobre o assunto.

Prasad (1976) afirma que tendo em vista o aumento da escassez dos fertilizantes, principalmente fosfatados, qualquer redução no seu uso sem o concomitante decréscimo de rendimento obviamente que será bem-vindo.

Em experimentos conduzidos pela Estação Experimental da Cana-de-Açúcar de Alagoas, em diferentes áreas de tabuleiros foram obtidos resultados significativos com a aplicação de torta de filtro sobre a produção de cana-de-açúcar a partir de 5 toneladas por hectare. (Dados ainda não publicados).

O objetivo do presente trabalho é mostrar o efeito da torta de filtro sobre a resposta à aplicação de níveis crescentes de nitrogênio durante sete anos consecutivos em área de tabuleiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se no presente trabalho dois experimentos instalados por Earl Nielsen * e acompanhados até o seu final pela Seção de Fertilidade da Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Alagoas, ambos com desenhos de bloco ao acaso, com 4 tratamentos e 4 repetições.

No primeiro foram testados quatro níveis de N (0,50,100 e 200 kg/ha) e no segundo, ao lado, foram testados os mesmos níveis de N adicionados à torta de filtro, na proporção de 4 toneladas/ha, colocada no fundo do sulco por ocasião do plantio.

Todos os tratamentos receberam igual adubação de fósforo (160 kg de P_2O_5/ha) e potássio (180 kg de K_2O/ha).

Os experimentos foram instalados em 16.8.66 tendo recebido em fundação todo o fósforo, metade do potássio e um terço do nitrogênio, sendo o restante colocado 3 meses após o plantio.

Os fertilizantes utilizados foram sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

Após cada colheita os experimentos receberam a mesma adubação, sendo o fósforo aplicado todo de uma vez enquanto nitrogênio e potássio eram fracionados, um terço junto com o fósforo e o restante 3 meses depois.

A variedade de cana utilizada foi a CB-45-3 em parcelas constando de 8 sulcos de 12 m e com espaçamento de 1,20 m sendo colhidos apenas os 4 sulcos centrais.

A cana-planta foi colhida com 15 meses e as socarias com idade entre 12 e 13 meses.

A área em estudo estava localizada no Tabuleiro do Pinto, Município de Rio Largo, sob vegetação típica de cerrado e foi caracterizado por Oliveira e Melo (1970) como Latossol Vermelho Amarelo Distrófico e pertencente à Unidade Utinga.

A análise estatística constou da análise de variância e comparação entre as médias para cada experimento isoladamente. Fez-se também uma análise conjunta dos dois experimentos, de acordo com Pimentel Gomes (1963) e Cocham e Cox (1965) a fim de se estudar a interação entre a torta de filtro e a adubação nitrogenada, como também o estudo dos níveis mais econômicos de nitrogênio com dados do 1.º corte usando-se a equação de resposta $Y = a + bx + cx^2$, sendo o máximo econômico dado pela fórmula — $X^* = b - (p/W) - 2c$ em que p é o preço do adubo, W o preço da cana na usina (descontado custo do corte, carregamento e transporte) e **c** e **b**, parêmetros da equação de respostas.

Os dados de cada experimento foram ajustados à função quadrática pelo método dos mínimos quadrados.

RESULTADOS

Os dados obtidos com a colheita dos experimentos, em toneladas de cana por hectare, durante 7 anos consecutivos, estão representados na Fig. 1 em que as produções são dadas em números absolutos e relativos, tomando-se a produção alcançada em 200 kg de N/ha com 100%.

---

* *Engenheiro Agrônomo da Usina Utinga*

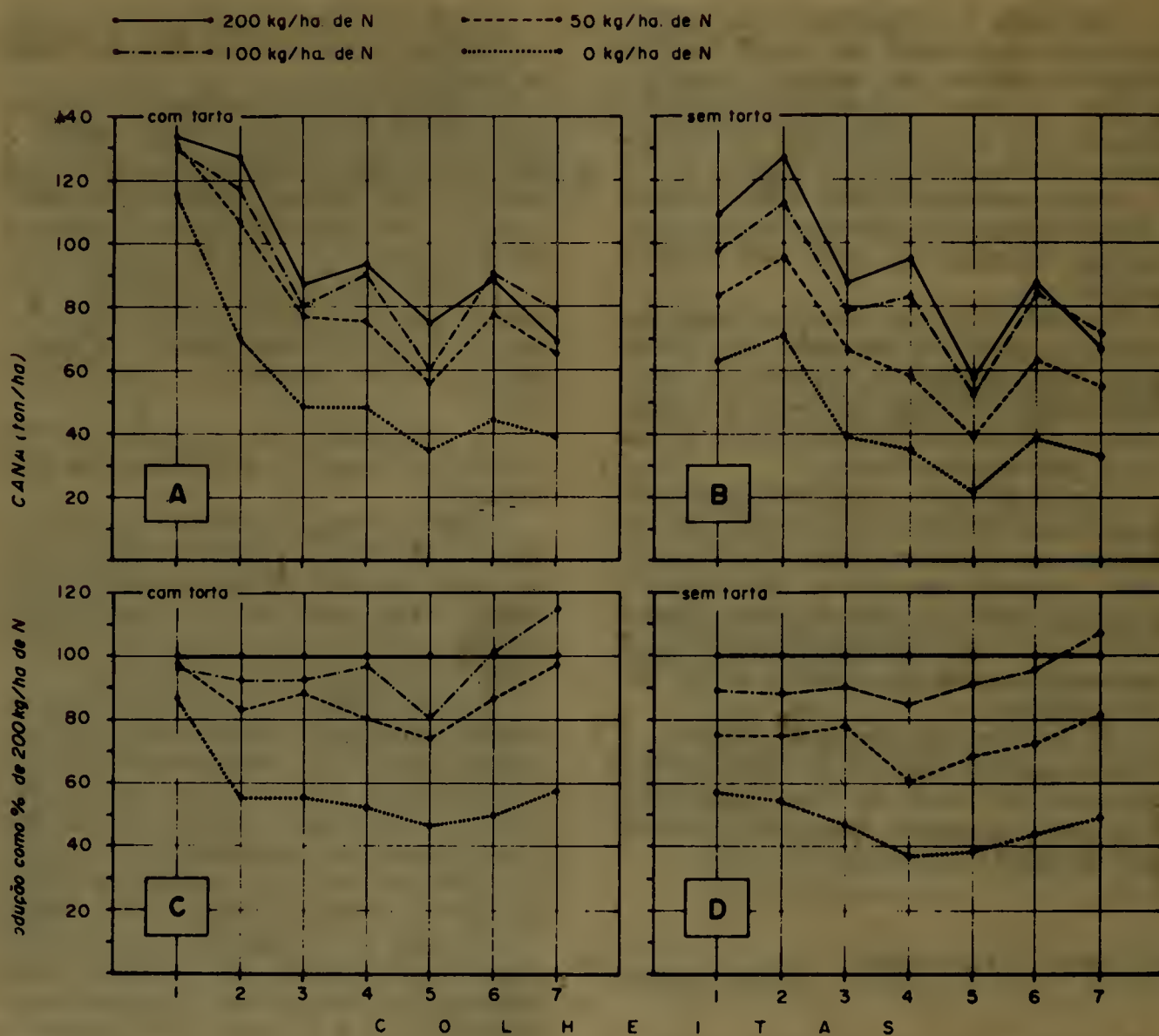



FIG. 1 - Efeito do N e da torta de filtro sobre a produção de cana, durante 7 colheitas em um solo de tabuleiro da Unidade Utingo, em Alagoas.

Observa-se que o rendimento da testemunha sofreu um decréscimo entre o 1º e 7º cortes de 67% no experimento com torta (Fig. 1a) e de 47% sem torta (Fig. 1b); por outro lado o rendimento da testemunha representou no 1º corte 86% do que foi obtido com 200 kg de N/ha no experimento que recebeu torta (Fig. 1c) e 60% no que não recebeu (Fig. 1d).

A média de cada tratamento no ensaio com torta foi superior ao tratamento correspondente no sem torta, em todos os anos, como também a média geral do primeiro (com torta) foi sempre superior a do segundo (sem torta).

A análise de variância do ensaio com torta mostrou uma resposta de 5% à adubação nitrogenada e no sem torta a resposta foi a 1% e pelo teste de Tukey constatou-se que no ensaio sem torta só a testemunha e o tratamento com 200kg de N/ha diferiram significativamente enquanto no ensaio sem torta constatou-se uma diferença de a 1% entre todos os tratamentos, com exceção entre os que receberam 100 e 200 de N/ha.

A análise conjunta dos dois ensaios evidenciou uma interação positiva a 1% entre a torta de filtro e a adubação nitrogenada no 1º corte, não se repetindo nos demais; contrariamente não houve resposta para tratamento no 1º corte como aconteceu nos subsequentes.

No ajustamento dos dados do 1º corte pela função quadrática foi obtida a

equação de resposta Y = 117,5418 + 0,2123x-0,0007 x^2 com coeficiente de determinação r2 = 0,8266 para ensaio com torta (Fig. 2) e Y = 62,7873 + 4627 x-0,0011 x^2 e coeficiente de determinação r2 = 0,999 para o ensaio sem torta (Fig. 3).

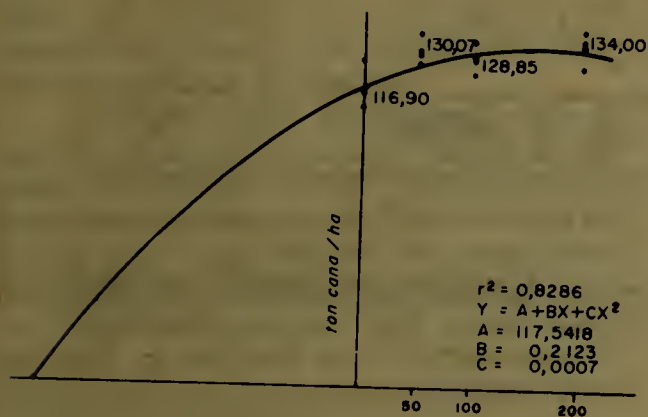



FIG. 2 - *Ajustamento pela funcao quadratica dos dados do 1º corte do experimento com torta.*

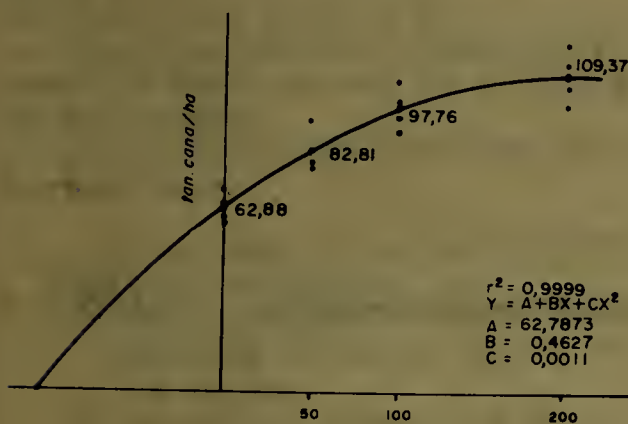



FIG. 3 - *Ajustamento pela função quadrática dos dados do 1º corte do experimento sem torta.*

Na determinação dos niveis mais econômicos de nitrogênio foi considerada a variação dos preços de cana, do nitrogênio e despesas com corte e transportes para as fábricas, dando margem ao estabelecimento de vários fatores para a relação w/p e conseqüentemente sua validade para diferentes preços de cana e adubo, (Quadro 1).

Nas condições de preço da safra atual a relação w/p é de 15:1 o que equivale a um retorno de capital da ordem 1:2,09 (com torta) e 1:3,97 (sem torta).

DISCUSSÃO

A interação verificada entre a torta de filtro e a adubação nitrogenada pode ser atribuída ao que este material representou como fonte de nutrientes e matéria orgânica.

O nível utilizado entretanto não foi suficiente para que esta interação ocorresse nos cortes subsequentes embora tivesse causado um efeito positivo representado pelo melhor rendimento de todos os tratamentos do ensaio que recebeu torta.

Este efeito refletiu-se também no fato de que no 1º corte do ensaio com torta só o tratamento com maior nível de N diferiu da testemunha, confirmando que houve um suprimento complementar de N no solo através do material adicionado; por outro lado o rendimento obtido com a testemunha representou uma percentagem do que foi obtido pelo tratamento com 200 kg de N muito maior no ensaio com torta.

A utilização de quantidades maiores de torta de filtro, em torno de 20 toneladas por hectare como se faz na África do Sul, Alexandre (1972) provavelmente traria efeitos mais compensadores.

Prasad (1976) trabalhando em Trindad com solos cujos teores de fósforo eram de baixos a médios, concluiu que era desnecessária a aplicação deste nutriente quando se usavam 20 ou mais toneladas de torta por hectare.

Atenuado o efeito da torta como fornecedor de nitrogênio o rendimento da testemunha caiu de forma muito mais acentuada do que no ensaio que não recebeu torta e todos os tratamentos passaram a dar respostas significativas, confirmando resultados já obtidos por Marinho (1974) em solos semelhantes de tabuleiros com vegetação típica de cerrado.

Entretanto nos tabuleiros com vegetação de mata, doses de nitrogênio iguais as que foram usadas nos trabalhos citados, provocaram efeitos depressivos sobre o rendimento da cultura, Marinho et alii (1976).

O aumento de rendimento apresentado em todos os tratamentos do ensaio sem torta, no 2º corte em relação ao 1º corte, pode ser atribuido ao efeito depressivo causado pela adubação de fundação em contacto com as sementes, o que se fez sentir na germinação e no perfilhamento.

A partir do 1º corte com a adubação feita em cobertura, o problema desapareceu.

Quadro 1. Resultados do cálculo das doses mais econômicas do nitrogênio (X*) em função da relação do preço da t de cana(w) / preço de kg de N (p), produções esperadas (Y), incremento da produção em relação a testemunha (I), retorno do capital investido com o nitrogênio (R), função de resposta e coeficiente de determinação (r^2).

w/p	X*	Y	I	R	Eq. de resposta	r^2
			Com Torta			
3:1	-91,20	92,66	-24,88	1:0,82	$Y=117,5418+0,2123x-0,0007x^2$	0,8266
5:1	9,25	119,45	1,91	1:1,03		
7:1	52,31	126,83	9,29	1:1,24		
9:1	76,22	129,87	12,33	1:1,45		
11:1	91,45	131,40	13,86	1:1,66		
13:1	101,98	132,29	14,75	1:1,88		
15:1	109,71	132,84	15,30	1:2,09		
17:1	115,62	133,21	15,67	1:2,30		
19:1	120,28	133,47	15,93	1:2,52		
21:1	124,06	133,66	16,12	1:2,73		
			Sem Torta			
3:1	56,33	85,21	22,42	1:1,19	$Y=62,7873+0,4627x-0,0011x^2$	0,9999
5:1	114,41	100,70	37,91	1:1,65		
7:1	139,30	104,96	42,18	1:2,12		
9:1	153,13	106,72	43,93	1:2,58		
11:1	161,93	107,61	44,82	1:3,04		
13:1	168,03	108,12	45,33	1:3,51		
15:1	172,49	108,44	45,65	1:3,97		
17:1	175,91	108,65	45,87	1:4,43		
19:1	178,61	108,80	46,02	1:4,89		
21:1	180,79	108,91	46,13	1:5,36		

O presente trabalho pode levar às seguintes conclusões:

1. a torta de filtro utilizada influenciou positivamente a resposta à adubação nitrogenada;
2. não foi porém suficiente para causar uma interação com o nitrogênio além do 1º corte;
3. houve uma resposta significativa ao nitrogênio em todos os cortes, nos dois experimentos.

INFLUENCE OF FILTER CAKE ON NITROGEN FERTILIZATION IN SUGARCANE

SUMMARY

This work was carried out using data from 2 sugar cane field experiments to study the influence of filter cake on the nitrogen response in the coastal low tableland of the State of Alagoas.

The tests were conducted with differents levels of N in one design of randomized blocks. In the first experiment were tested 4 levels of N (0,50,100 and 200 kg/ha) and in the second the same levels added to 4 ton/ha of filter cake.

Statistical study was made using analysis of variance and comparison between the mean for each experiment using data from t/cane/ha.

Most economical dosages of N were calculated for each experiment, considering the relationship between price of cane per T: cost per kg of N.

There was significant interaction between the filter cake and the nitrogen in the first harvest.

The following conclusions may drawn from this work:

1. Filter cake influenced positively the nitrogen response.
2. Level used was not sufficient to cause an interaction beyond the first harvest.
3. The was a significant nitrogen response in all harvest with and without filter cake.

LITERATURA CITADA

ALEXANDRE, K.E.F. — Filter cake. The South African Sugar Journal, 56 No 2:3-7, 1972.

ALMEIDA, J.R. — As tortas das usinas de açúcar. Brasil Açucareiro, 24:311-314, 1944.

COCHRAN, W.G. e COX, G.M. — Diseños Experimentales (Experimentals Designs). 2ª ed. México, D.F. Editorial F. Trillas, SA, 1965. 661 pag.

MARINHO, M.L. — Aspectos agronômicos e econômicos da adubação de cana-de-açúcar em Alagoas. Rio Largo, Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Alagoas, 1974. 60 pag.

MARINHO, M.L., ALBUQUERQUE, G.A.C. e AMORIM, A.L.C. — Influência do nitrogênio, fósforo e potássio no rendimento industrial nos canaviais de Alagoas. Anais do XV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Campinas, Soc. Bras. Ciência do Solo, 1976. 616 pag.

OLIVEIRA, L.B. e MELO, V. — Potencialidade agrícola dos solos da Unidades Utinga Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. Recife, SUDENE — Div. Documentação, 1970. 52 pag.

PIMENTAL GOMES, F. — Curso de Estatística Experimental. 2ª ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1963. 384 pag.

PRASAD, M. — Response of Sugarcane to Filter Press Mud and N, P and K Fertilizers. I Effect on Sugarcane Yeld and Sucrose content Agronomy Journal 68 (4) 1976 539 543.

Bibliografia

AÇÚCAR — CUSTO DE PRODUÇÃO

01 — AÇÚCAR. conjuntura nacional. *Informes conjunturais da agropecuária do Nordeste*. Fortaleza, 3 (3): 167-174, jul./set., 1977.

02 — ALMEIDA, D. O pagamento de cana após o Estatuto da Lavoura Canavieira. *Brasil Açucareiro*. Rio de Janeiro, 76 (1): 41-44, jul, 1970.

03 — AMPLIO plan de estudio de la mecanización de cultivos y zafra para reducir costos. *La Industria Azucarera*. Buenos Aires. 73 (890):25-26, Ene. 1968.

04 — ANÁLISE en cana-de-açúcar para efeito de pagamento. IAA. Rio de Janeiro, 1968, 146p.

05 — ANCHIETA, T.R. Plant milling test - A tool for optimizing productivity and reducing cost. *Sugarland*. Bacolod City, 15 (2): 8-9;13-15, 1978

06 — ARRUDA, H.C. de - Produção econômica da cana-de-açúcar. *Brasil Açucareiro*. Rio de Janeiro, 52 (6):405-411, dez. 1958

07 — ARRUDA, H.C. de & VIZIOLI, J. Custo de Produção e renda de cana-de-açúcar, na região canavieira de Piracicaba. *In: SEMANA DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA, 3*. Piracicaba, 1966. Piracicaba, Escola Superior "Luiz de Queiroz", 1966, p.80-84

08 — BAYMA, A. da C. Lavoura da canna; custo prático do hectare plantado. *Brasil Açucareiro*. Rio de Janeiro, 5 (1): 31-34, mar. 1935

09 — BÓREA, D. Custo de produção da cana-de-açúcar na província de Tucuman. *Brasil Açucareiro*. Rio de Janeiro, 17 (3): 244-254, mar. 1941

10 — BOYCE, D.S. Factores que determina el costo de cosechamiento mecanico de la caña. Sugar y Azugar. New York, 64 (4):41-43;64, Apr. 1969

11 — BRIXIUS, W.W. Neumáticos y cadenas en la caña azucarera. *Sugar y Azucar*, New York, 73 (6):126-131, jun. 1978

12 — CARVALHO, L.C.C. Produtividade agrícola da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 88 (4):36-56, out. 1976

13 — CROSS, W.E. Um notável rendimento de cana e açúcar por hectare.*Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 5 (4):216, jun. 1935

14 — CUSTOS de produção de cana, açúcar e álcool safra 1978-79. *Copersucar*, São Paulo, 1978, 54p.

15 — CUSTOS de produção e perspectivas da agroindústria açucareira para a safra 76/77. *Copersucar*, São Paulo, 1976, 32p.

16 — DANTAS, B. A recuperação da lavoura canavieira de Pernambuco com base no aumento da produtividade e na intensificação da policultura. *Estação Experimental dos Produtores de Açúcar de Pernambuco*, Recife, 1965, 97p.

17 — DE CARLI, G. Custo de produção da tonelada de cana. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 7 (6):411-415, ago. 1936

18 — DILLEWIJN, I.C. van. Pesquisa científica e custo de produção. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 49 (1):63-65, jan. 1957

19 — ENGLER, J.J.C. de. Produtividade de recursos e rendimento ótimo da lavoura canavieira, referentes a proprietários, arrendatários e parceiros em Piracicaba. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1965, 34p.

20 — ESTRUTURAS dos preços do açúcar e da cana; período de 1951 a 1962: formação dos preços do açúcar no regime do preço único, período de 1963 a 1967: estruturas verticais dos preços do açúcar, estruturas dos preços da cana. *IAA.*, Rio de Janeiro, 1967

21 — ESTUDO sobre a implantação no Brasil de um sistema de pagamento de cana-de-açúcar pela qualidade. *Copersucar*, São Paulo, 1978, 97p.

22 — FAGUNDES, A.B. Diversificação da agricultura na zona canavieira do nordeste. *Fundação Açucareira de Pernambuco*, Recife, 1964, 41p.

23 — FIGURES of area under sugarcane, the field of gur (or jaggery) and the calculated production of sugarcane in India from 1932-33 to 1969-70. *Sugar News*, Bombay, 3 (2): 24 jun. 1971

24 — FOCHI, J.M.L. Metodologia do custo de produção da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA 4. Águas de Lindoia, 1976. Anais... São Paulo, Copersucar, 1977, p.191-216

25 — GLÓRIA, N.A.. O pagamento da cana pelo teor de sacarose. *Brasil Açucareiro*. Rio de Janeiro — (5):13-19, nov. 1978

26 — HINCHY, V.M. Pagamento de canas na África do Sul. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 19 (5):547-549, maio, 1942

27 — JUNQUEIRA, A.B. Cana-de-açúcar; safras de 1962/63 e 1963/64. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, 11 (6):40-56, jun. 1964

28 — LOPES NETTO, J.P. da S. Custos e rentabilidade da lavoura canavieira no Estado do Espirito Santo. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 83 (3): 77-90 mar. 1974

29 — MARANHÃO, J.C. Pagamento de cana pelo teor de sacarose. *Boletim Técnico Informativo*. Maceió, 2 (8):2, dez. 1978

30 — MAZZONE, J. Pagos por contenido en sacarosa en dos Estados brasileños. *Sugar y Azucar*, New York, 73 (5):93-94, May, 1978

31 — MIOCQUE, J. O pagamento da cana baseado no teor de sacarose. *Boletim Informativo Coopereste*. Ribeirão Preto. 7 (6), jun. 1968

32 — MORAES FILHO, J. de M. Custo e rentabilidade para os fornecedores de cana-de-açúcar no município de Piracicaba na safra 1963/64. *Escola Superior Luiz de Queiroz*, Piracicaba, 1965, 29p.

33 — MORIN, D.M. Costo de produccion del cultivo y cosecha de la caña de azucar. Estacion Experimental Agricola, San Miguel de Tucuman, 29p.

34 — MOUSINHO, J.H. Tentativa de redução do custo da tonelada da cana, na zona canavieira de *Pernambuco*, 1964, 21p.

35 — OLIVEIRA, E.R. de. O açúcar provável e o pagamento da cana. *Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, Piracicaba, 1966, 28p.

36 — OSMAN, N. World sugar capacity, cost and policy. *Connell rice and Sugar Co. Inc.*, Westfield, 1977

37 — PAGAMENTO de cana pelo teor de sacarose; contribuição de técnicos nacionais para fixação de um sistema de execução da atual legislação. *IAA*, Rio de Janeiro, 1968, 94p.

38 — PAGAMENTO de cana em bases racionais. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 26 (6):601, dez. 1945.

39 — PETERSEN, R.O. Algunos metodos para el cultivo de la caña de azucar y analisis de los costos de recoleccion. *La Industria Azucarera*, Buenos Aires, 71 (865):411-415, dic. 1965

40 — PINAZZA, A.H. Oferta de cana-de-açúcar na região Norte-Nordeste. *Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, Piracicaba, 1978, 66p.

41 — REDMAN, F.H. Ensayos de la cotadora de caña verde McConnel en el consejo estatal del azucar. *Inazucar*, Santo Domingo, 3(11):21-24, abr. 1977

42 — REESER, L.G. Neumáticos y cadedenas en la agricultura tropical. *Sugar y Azucar*, New York, 73 (6):133-135, jun. 1978

43 — LAS SABANAS secas de ureña y su incorporacion e la produccion de azúcar en la region. *Azucar y Productividade*, Caracas, (1): 5-6, sep. 1971

44 — SAXENA, G.M. Cost-control technic for sugar industry. *Sugarland*, Bacolod, 11 (2): 24-26, feb. 1974.

45 — SOARES FILHO, J.M.M. Aspectos do curso de produção cana de açúcar na região de Ponte Nova. *Seiva*, Viçosa, 29 (67):14-32, nov. 1969

46 — TOCA, C.R. Aumentando el rendimiento mediante el uso de surfactante. *Sugar y Azúcar*, New York, 70 (5):39-41, Apr. 1975

47 — VAZ, C.A. Estudo comparativo das trações animal e mecânica nas capinas da cana-de-açúcar. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 71 (1):42-47, jan. 1968

48 — ______. Níveis de custo da tonelada de cana em função da tecnologia e da produtividade. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 73 (1):46-74, jan. 1969

49 — VEIGA, F. Quanto custa uma variedade de cana. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 68 (4): 13, out. 1966

50 — ZINK, F. Cana: Alcança maior nível de produtividade. *Revista da CATI*, Campinas, 1 (2), jan/mar. 1974

DESTAQUE

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

BIBLIOTECA DO IAA

LIVROS E FOLHETOS

HAAG, Henrique Paulo. *Estudos de nutrição mineral na cana-de-açúcar (Saccharum officinarum* L.) *variedade CB 41-76 cultivada em solução nutritiva.* Piracicaba s. ed. 1965. 141 f. xer. (tese para obtenção do título de Livre-Docente apresentada à ESALQ).

Objetiva obter um quadro sintomatológico das deficiências dos macro e micronutrientes, aquilatar o efeito da omissão dos nutrientes essenciais nas alterações de alguns constituintes celulares, verificar os efeitos da omissão e presença dos macro e micronutrientes, observar o efeito da omissão e presença dos elementos essenciais na porcentagem de açúcares, redutores, sacarose, fibra e açúcar provável porcento de cana. Observar a distribuição dos elementos essenciais na porcentagem cana-de-açúcar, verificar o efeito da omissão e presença dos macronutrientes nos diversos órgãos da planta em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre. Observa as correlações existentes entre as regiões e os teores dos elementos, bainha e raiz.

Cultivou-se a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) variedade CB 41-76 em vasos contendo 20 litros de solução nutritiva, sendo empregada a de HOAGLAND & ARNON (1950) modificada quanto a forma de fornecimento de ferro. Delineamento experimental, inteiramente casualizado, constando de 41 tratamentos com 3 repetições para os macrunutrientes e 4 para os micronutrientes. Colhidas e agrupando-se os órgãos em folhas, colmos, bainha e raiz. Sintomas de deficiências, externos, teor porcentual de umidade nos diversos órgãos da planta, influência da omissão dos macro e micronutrientes no teor de açúcares, redutores, sacarose e açúcar provável por cento de cana, fibra. Composição química da cana-de-açúcar, influenciada pela omissão dos macronutrientes. Distribuição dos elementos nas diferentes regiões da cana-de-açúcar. Correlação entre as regiões e os nutrientes analisados.

HURT, Leslie C.; BARRY, Robert; McFarLANE, John S. *USSR sugar today and tomorrow.* Washington, Department of Agriculture, 1978. 16 p. il.

The USSR is the world's leading producer of sugar. The 3.7 million hectares devoted to sugar beets each usually produce about 9 million tons of sugar. Nevertheless, not enough is produced for self-sufficiency. Imports are primarily from Cuba, but in 1977 over 600.000 tons were imported from the Philippines. Exports of sugar have been small, around 100,000 tons, in the past few years.

About half of Soviet production is in the Ukraine, which has 178 of the country's 320 sugar mills. Most of the remainder of the production is in the Russian Soviet Federated

Socialist Republic (RSFSR), Moldavia, and Kazakhstan. Both yields and sugar content are fairly low. The shortness of the the growing season, chronic weed problems lack of moisture, and technical difficulties have kept production at as lower level than otherwise could have been realized.

The USSR is taking steps to improve its sugar industry. Processing plant efficiency is expected to be increased by reducing the processing season from the current 130 to 116 days. There are 23 departments and laboratories working on improving the sugar beet itself. More of the monogerm variety is being planted, and it now accounts for about 75 percent of all seed used. Mechanization is being increased and there will be some expansion of irrigated area.

Prospects for sugar in the next few years are for steady improvement. While Soviet imports will continue, there will be dependance on foreigh supplies in the future. Improved output is being encouraged, and producer incentives are being made in increasing amounts. These are in the form of bonuses for overfulfilment of plan, early marketing and for sugar content. Total acreage is not likely to change much, but yields and sugar content both will probably be improved in the future.

KOLLONITSCH, Valerie & KLINE, C.H. *Sucrose chemicals; a critical review of a quarter-century of research by the Sugar Research Foundation.* Wisconsin, International Sugar Research Foundation, 1970. 256 p. il.

The nomenclature of carbohydrates. Preparation and properties of chemicals ethers, fatty esters and other esters. Acetals, Thioacetals and Ketals. Oxidation products, reduction products and unsaturated derivatives, halogen and sulfur derivatives. Metal derivatives. Reaction products of sucrose with Acids, reaction products of sucrose and molasses with alkalies, amines, and Azides. Fermentation of sucrose and molasses. Resins and polymers. Miscellaneous products and properties.

Application; sulfactants, surface coatings, food and feed additives, plastics and polymers, textile chemicals, pharmaceuticals, pesticides, chelating agents, analytical chemistry, selected general reference of sucrose and bibliography.

RIBEIRO, Paulo Justiniano. *Substituição parcial do milho pelo melaço desidratado ou raspa de mandioca, para produção de leite.* Belo Horizonte, 1973, 31 p. il.

Compara os efeitos da substituição parcial do milho pela raspa de mandioca melaço desidratado, na alimentação suplementar, para produção de leite.

Obedece a um delineamento "Switch-back com 3 tratamentos, 2 animais por seqüência. A fase experimental, precedida de uma preliminar de 10 dias, teve a duração de 63 dias, com 3 periodos de 21 dias, sendo considerados para análise apenas os 14 últimos dias de cada período. Utilizadas 12 vacas holandesas X Zebu, cujas parições tivessem corrido entre 1 e quatro meses, à data do início dos trabalhos. Os suplementos concentrados utilizados foram em número de três, em 2 dos quais o milho foi parcialmente substituido pela raspa de mandioca o melaço desidratado, ministrados duas vezes ao dia, após a ordenha, na quantidade de 0,421 kg por quilograma de leite produzido. A percentagem de proteína bruta das misturas de concentrados foi de 15,66 e o NTD calculado foi em média 67,4%. Cada animal recebia, diariamente, mistura de minerais à vontade.

Sob as condições do experimento, podem ser retiradas conclusões, em relação a substituição parcial do milho pela raspa da mandioca, dietas, ganho no peso e sem qualquer transtorno orgânico perceptível.

RUSCHEL, Alaides Puppin. *Fixação biológica de nitrogênio em cana-de-açúcar.* Piracicaba, 1975, 73 p. il. (Tese apresentada a ESALQ para obtenção do título de Doutor.

Diversos experimentos com a finalidade de se avaliar a fixação biológica de nitrogênio em cana-de-açúcar. Foi observada a atividade de nitrogenase em plantas inteiras e ra-

ízes de cana-de-açúcar em sistema intacto e perturbado, utilizando-se o método da redução de acetileno, sendo o etileno evoluído determinado pro cromatográfia de gás e por método químico-colorimétrico, bem como foi estimada a fixação de nitrogênio, incubando-se "seedlings" de cana-de-açúcar em câmara com atmosfera controlada com 15-dinitrogênio.

Os resultados obtidos evidenciaram a presença de sistema fixador em torno das raízes de cana-de-açúcar e no solo da rizosfera.

Plantas testadas em sistema intacto demonstraram maior atividade de nitrogenase em sistema perturbado, porém ficou evidente que a fixação de nitrogênio não foi inibida em sistema perturbado. Resultado da incubação do "seedlings".

VUKOV, Konstantin. *Physics and chemistry of sugar-beet in sugar manufacture*. Amsterdam, Elservier Scientific, 1977.594 p. il.

Basic concepts. Morfhological and histological properties. Mechanical properties, macroscopic constituints, chemical composition and selection of properties governing properties. Effect of various factors on the physical and chemical properties of sugar-beet. Effect of the physical and chemical beet properties on processing and selected physical and chemical tests.

ARTIGOS ESPECIALIZADOS CANA-DE-AÇÚCAR

BOTTA, Sara. Morfologia del sistema radicular de las variedades C-8751 y B-4362.
ATAC, La Habana, 37 (2):38-45, mar./abr. 1978.

La década de 30 como el auge del estudio del sistema radicular en la variedad de caña de azúcar y la búsqueda de soluciones a muchos de los problemas que se planteaban en la producción, en el estudio e investigación del sistema radicular. La raiz como aspecto fundamentales que nos se pueden observar y cual es responsable de asegurar los nutrientes que la planta necesita para su desarrollo y conversión. Las variedades seleccionadas C.8751 y B.4362. Clasificación del suelo de Cuba. Tablas de datos climáticos para el área experimental (1976) y distribuición vertical del sistema radicular de la variedad C.8751. Los tipos de raíces y resultados.

BUTANI, Dhamo K. BHATNAGAR, R.K. Rat problem in sugarcane. *Indian Sugar Crops journal*, 5 (2): 21-5, Apr./June, 1978.

The rat population in India. Nature and extent of damage. Rat species damaging sugarcane in India. Bionics, control, mechanical methods, chemical methods and biological methods.

ENTOMOLOGY. *Australian Sugar yearbook*. Brisbane, 1978, p.128-36.

Leafhoppers, variety preference studies. Nematodes studies. Cane rat studies; rodenticide trials.

GUPTA, S.C.; VERMA, K.P.; SINGH, M.P.; MISRA, S.C. Control of diseases by hot water treatment of sugarcane seed material. *Indian Sugar Cane Journal*, Sahibabad, 5 (2):28-9, Apr./June. 1978.

The control of Albino (GSD). RSD and to mitilage Smut disease. Tale; effect of hot water treatment on Albino (GSD). Control of Red Root (Colletotrichum Falcatum W.). Showing effect of hot tretament on Red Rot and effect of hot water treatment on Smut. Control of Smut (Ustilago Scitamine).

MADAN, Y.P.; GUPTA, J.N.; BHARDWAJ, S.C.; SINGH, R.A. Evaluation of some insecticides against sugarcane Black Bug, Macropes Excavatus Distt. (Hemiptera Lygaeidae). *Indian Sugar Crop Journal*, Sahibabad, 5 (2): 26-7, Apr./June, 1978.

Studies on the chemical control of Black Bug. Material and methods.

Eleven insecticides *viz.*, phenthoate, endosulfan, monocrotophos, malathion dimethoate, fenitrothion, sevimol, formothion, gamma BHC, quinalphos and chlorpyriphos were tried for the control of Black Bug. Out of these, nine were tried at Uchani (Karnal) and seven at Jagadhari.

When economics and effectiveness of the spray were compared, malathion, sevinol, endosulfan and phenthoate proved better that the other insecticides. The cost of these insecticides per hectare worked out to be Rs. 20.85, Rs 29.00 Rs. 32.00 and Rs: 45,00, respectively.

PATHOLOGY. *Australian Sugar Yearbook*, 139-41, 1978.

Fiji disease, resistance glasshouse, resistance trials-field. Leaf scald, resistance trial and strain-enviromment-host relationships. Eye spot, ratoon stuting disease, wallaby-ear disease. Germination trial and quarantine.

SHIUE, H. I. Automated determination of total nitrogen in cane juice, molasses and sugar. *Taiwan Sugar*, Taipei, 25 (4):123-27, July/Aug. 1978.

A rapid, and reliable automated method for determining total nitrogen in cane juice, process juice, molasses and sugar has been developed with the technicon Autoanalyzer. Nitrogen is determined as indophenol blue complex on an aliquot of solution after rapid digestion with Merck Selenium Mixture G. R. as catalyst in an acid medium. EDTA is added to prevent interference from metals. Sodium nitroprusside is used to hasten color development and to increase sensitivity. The digested sample is neutralized to pH 7, then a phosphate buffer is added to stablize the pH of the final reaction mixture at about 11.7.

The results showed that the average recovery and the coefficient of variation of the automated method were 99,9% and 1,09%, respectively. A comparision of the automated method with Kjeldahl method showed that There was a good agreement between the result of the two methods.

STUDNICKY, Julius. Obtención de proteinas del guarapo. *ATAC*, La Habana, 37 (2):16-21, mar./abr. 1978.

El problema de la abundancia de proteínas. Las fuentes tradicionales de proteínas. Las materias nitrogenadas de la caña de azúcar. La purificación del guarapo y la proteína. La eliminación de las proteínas del guarapo. La coagulación de proteínas. Composición del guarapo.

ULIVARRI, Roberto. Análisis de la calidad de la caña de azúcar de las distintas zonas azucareras. *La industria azucarera*, Buenos Aires, 85 (978): 203-7, jul. 1978.

Las zonas azucareras de la Argentina. La incrementación de las zonas azucareras a partir del año de 1970. Participación de las provincias de Salta y Jujuy en la producción azucarera argentina. Análise de la calidad de la materia prima de las provincias argentinas en relación a otras zonas azucareras del mundo con el valores Brix, pol, fibra e toneladas de caña por hectare.

URRUTIA, José A.; RAMOS, Eduardo L. Influência de los ácidos organicos sobre el deterioro de las mieles finales en la producción de azúcar. *ATAC*, La Habana, 25 (4):117-21, July/Aug. 1978.

El deterioro de las mieles finales de azúcar de caña y la autacombustión La literatura del fenómeno. Estudio con objeto de conocer las causas que aceleran la deterioración. Influência de los ácidos orgánicos en la degradación de los azúcares reductores. Influência del ácido aconitico sobre el deterioro de una miel. Influência de los aminoácidos y ácidos orgánicos sobre el comportamiento de sistemas modelos de miel frente al deterioro a diferentes pH. Valoración potenciométrica. Técnicas analítica utilizadas.

YANG, P.C.;YANG, S.J., HO, F.W. Effects of mechanical cultivation on soil compactation, root development and sugarcane field. *Taiwan Sugar,* Taipei, 25 (4):117-21. July/Aug. 1978.

Experiments were conducted to determine the effects of mechanical cultivation on soil compactation, root development and sugarcane field under highly mechanized field. Varieties F167 and 60 were grown on on loamy soil with high water table and on silty clay loam soil with low of 0,2 and 4 cultivation, using randomized block design with 5 replications.

The result showed that the part of the root system near the surface was injured on plots with 4 cultivations in the early growing stages, but dit not affect the growth and cane field was obtained from the plots with 4 cultivations than those of non cultivation in loamy soil with high water table, while no significant difference in cane field between treatment was found on silty clay loam with low water table. Mechanical cultivation using wheel-type tractors dit not cause severe soil compactation. Treatment with 4 cultivations produced best result in elimination of weeds as compared with other treatments, and the cost of this practice for weeding is lower than of chemical weed control.

AÇÚCAR

DAVID, Eduardo. Azucar crudo vs. azucar refinado; un real enfrentamiento. *ATAC* La Habana, 37 (2):11-5, mar./abr. 1978.

El azúcar en la alimentación. Características del azúcar refinado. Principales elementos de la refinación. Las valiosas impurezas, minerales y vitaminas. Algunos fenómenos comerciales. Soluciones tecnológicas, esquema general.

HIGHLIGHTS, from the Sugar Research Institute's 1977 - annual review. *Australian Sugar Yearbook,* Brisbane: 67-91, 1978.

1976 season, harvesting, changes in Board of Directors. Environmental stream survey. Pan monitor project. Evaporator scale removal. Fermentation alcohol. Electronics course. Modified saturation temperature technique. Track measurement. Design of large pressurised process vessels. Model of cane train waggon. Continuous seed crystallizer; slave locomotive control. Overall factory model. Roller arcing. Ultrafiltration. Flocculation study. Shredder hammer investigations. Molasses exhaustion studies. Continuous low grade pan boiling project. Thermophillic organisms in mills. Bagasse utilization. Deterioration of long-standing burnt cane. Harvesting trials in green and burnt cane. The enzymic treatment of deteriorated cane. Magma purity control by reflectance method. Track train dynamics.

JARABE de raiz con alto contenido de fructosa. *La industria azucarera*, Buenos Aires, 85 (978):198-202, jul. 1978.

El desarrollo del jarabe de raiz con alto contenido de fructosa en los años setenta hasta nuestro dias. Antecedentes tecnicos. Supuestos básicos. Economia de la produccion de HFS. La industria de fructosa en los Estados Unidos; costos de capital y de materia prima. La industria en la Comunidad Económica Europea (CEE); estructura y estimaciones de costos, costos de materia prima, costo de almidon, costos de producción y costos totales de producción. La Jarabe en Japón; estructura de precio y costo de materia prima. Costos de producción de raiz y batata.

LODOS, Jorge; DIAZ, Isidro; GOMEZ, Osvaldo. Evaluación de agentes tensoativos con muestras en paralelo y aleatorias. *ATAC*, La Habana, 37 (2): 26-31, mar/abr. 1978.

Factores fundamentales relacionados con substancias tensoactivas aplicadas en la industria azucarera. Diferentes metodos de trabajo utilizados en las evaluaciones de estos agentes químicos. Estudio realizado en Hawai con especifico el área de cristalización de azúcar. Parte experimental; sistema de muestreos, aplicación del método de muestreo en paralelo, aplicación del método de muestreo aleatorio, medición de la viscosidad y del tiempo de cocción. Evaluación de los métodos.

MAO, T.C. Standard "pan seeding" practice in TSC'S Sugar Mills. *Taiwan Sugar*, 25 (4):129-36, July/Aug. 1978.

Pan seeding is easy to operate and requires simple instrument to control It not only can reduce the difficulty encountered in the sugar graining technique but also opens an easy and convenient way to train the sugar technicians on sugar boiling.

It is advantageous to both the sugar quality and the sugar recovery, because it result in rather unlfield su-

gar boiling and much uniform crystals size and the sugar crystal size and quantity can be freely adjusted.

It is a reliable practice offering unifield results for 3 shifts of operations and eliminates the need for the highly skillful sugar boiling technique to judge or control the sugar crystals quantity.

The finer the seed for the pan seeding, the more uniform the sugar crystals. The Wet Method is recommended for preparing the seed.

MOTA, Neumar. O I.A.A. e sua importância na economia do país. *Agricultura a força verde*, Rio de Janeiro, 1 (5):36-42, nov. 1977.

Histórico da intervenção do governo na econômia açucareira desde 1931 através do decreto 19.717. O nascimento do IAA com a finalidade de assegurar o equilíbrio interno entre as safras anuais de cana e o consumo de açúcar, mediante aplicação obrigatória de uma quantidade de matéria-prima ao fabrico de álcool. Seu fortalecimento pela nova criação do IAA assinalando uma nova etapa para a agroindústria açucareira. Finalidades do IAA, fusões de usinas, incorporação de usinas, relocalização de usinas. Produção total do Brasil. O consumo interno, o mercado internacional e produção de álcool.

PERDOMO, Armando; CREMATA, J.A.; ARANGUREN, T.M. Rosa. La determinación de pol en medio acuoso y en alcoholico. *ATAC*, La Habana, 37 (2):46-52, mar./abr. 1978.

La composición total de la caña. Los distintos metodos para determinar la sacarosa y los solidos solubles, por lo que se puede hablar de pureza real y aparente. La parte experimental de pol de azúcar crúdo. La analises, influencia del etanol en la polarización.